University-Level Course

GENERAL BOTANY

أحياء عامة ٢ نبات



أ.د. علاء السعيد
قام بتجميع وتصميم المقرر



للأمانة العلمية

هذا المحتوى التعليمي ما هو إلا
عملية تجميع لمعلومات من مراجع
وكتب حديثة ومواقع بها أحدث نظم
تصنيف الكائنات الحية

**بغرض التدريس ولا أدعي لنفسي أي
حقوق أدبية أو مادية**

حيث قمت بتجميع المادة العلمية
وتصميمها وإضافة بنوك الأسئلة وإجابتها
وفقاً لمستويات بلوم وموائمة لأهداف
ومخرجات المقرر ووحداته
وبالطبع مسموح باستخدام هذا
المحتوى التعليمي في التدريس

دون التربح منه أدبياً أو مادياً

respect is earned,
honesty is appreciated,
and trust is gained.

الاحترام يُستحق، الأمانة تُقدر، و الثقة تُكتسب

تقديرك بيدك



	Grades								
	A+	A	B+	B	C+	C	D+	D	F
Number of Students	5	9	6	4	7	7	2	4	2

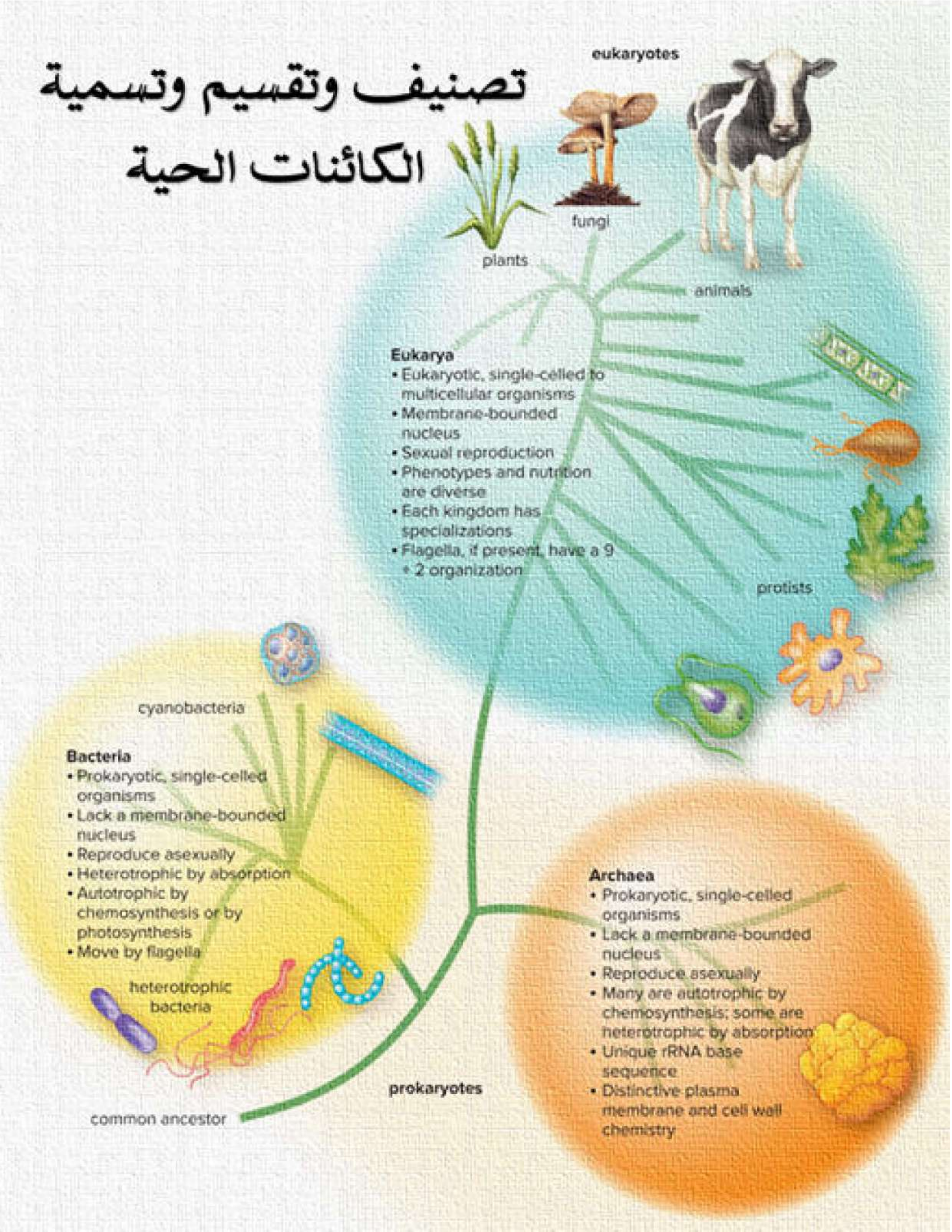


أحياء عامة ٢ نبات

أ.د. علاء السعيد



تصنيف وتقسيم وتسمية الكائنات الحية



فيما يلي صياغة مواءمة أكاديميًا لوحدة »نظم تصنيف وتقسيم وتسمية الكائنات الحية« بما يتوافق مع اعتمادNCAAA ، المستوى الجامعي، مع ربط صريح بمستويات تصنيف بلوم، وبصياغة رسمية مناسبة لنماذج توصيف المقررات.

أولًا: الأهداف التعليمية (Course Unit Objectives)

لوحدة دراسية (مستوى جامعي) - متوافقة مع (NCAAA)

١. **إكساب** الطالب **المعرفة العلمية** بأسس تصنيف وتقسيم الكائنات الحية وتطور أنظمة التصنيف عبر التاريخ.

٢. **تنمية فهم** الطالب للفروق التصنيفية بين الكائنات الحية اعتمادًا على الصفات الخلوية والوراثية.

٣. **تعزيز قدرة** الطالب على استخدام نظام التسمية الثنائية وفق القواعد العلمية المعتمدة.

✅ **الأهداف عامة، غير قابلة للقياس المباشر، وتعبّر عن توجه الوحدة وفق متطلبات (NCAAA).**

ثانيًا: مخرجات التعلم للوحدة الدراسية (Unit Learning Outcomes – ULOs) -

تصنيف: (NCAAA)

- **المجال المعرفي (Knowledge – K)**
- **الصياغة: فعل سلوكي + محتوى علمي + شرط/سياق**
- **قابلة للقياس والتقويم**

مخرجات التعلم وجدول مواءمتها مع بلوم و (NCAAA)

رقم	مخرج التعلم المتوقع	مستوى بلوم	مجال NCAAA
1	أن **يعرّف** الطالب المفاهيم والمصطلحات الأساسية المرتبطة بتصنيف وتقسيم الكائنات الحية.	تذكّر(Remember)	**K1**
2	أن **يفسّر** الطالب الأسس العلمية التي بُنيت عليها أنظمة تصنيف الكائنات الحية القديمة والحديثة.	فهم(Understand)	**K2**
3	أن **يميّز** الطالب بين بدائيات النواة وحقيقيات النواة اعتمادًا على الخصائص الخلوية والتصنيفية.	تحليل(Analyze)	**K3**
4	أن **يصنّف** الطالب الكائنات الحية ضمن نطاقاتها وممالكها المختلفة وفق نظام المجالات الثلاثة.	تطبيق(Apply)	**K2–K3**
5	أن **يطبّق** الطالب قواعد التسمية الثنائية في كتابة الاسم العلمي الصحيح للكائنات الحية.	تطبيق(Apply)	**K2**
6	أن **يقارن** الطالب بين أنظمة التصنيف المختلفة من حيث الدقة والاعتماد على الصفات الوراثية.	تقييم(Evaluate)	**K4**

مستويات الأنظمة الحية

FIGURE IN FOCUS

The study of biology ranges from atoms, which are the basic chemical building blocks of the natural world, to the global ecosystem known as the biosphere.

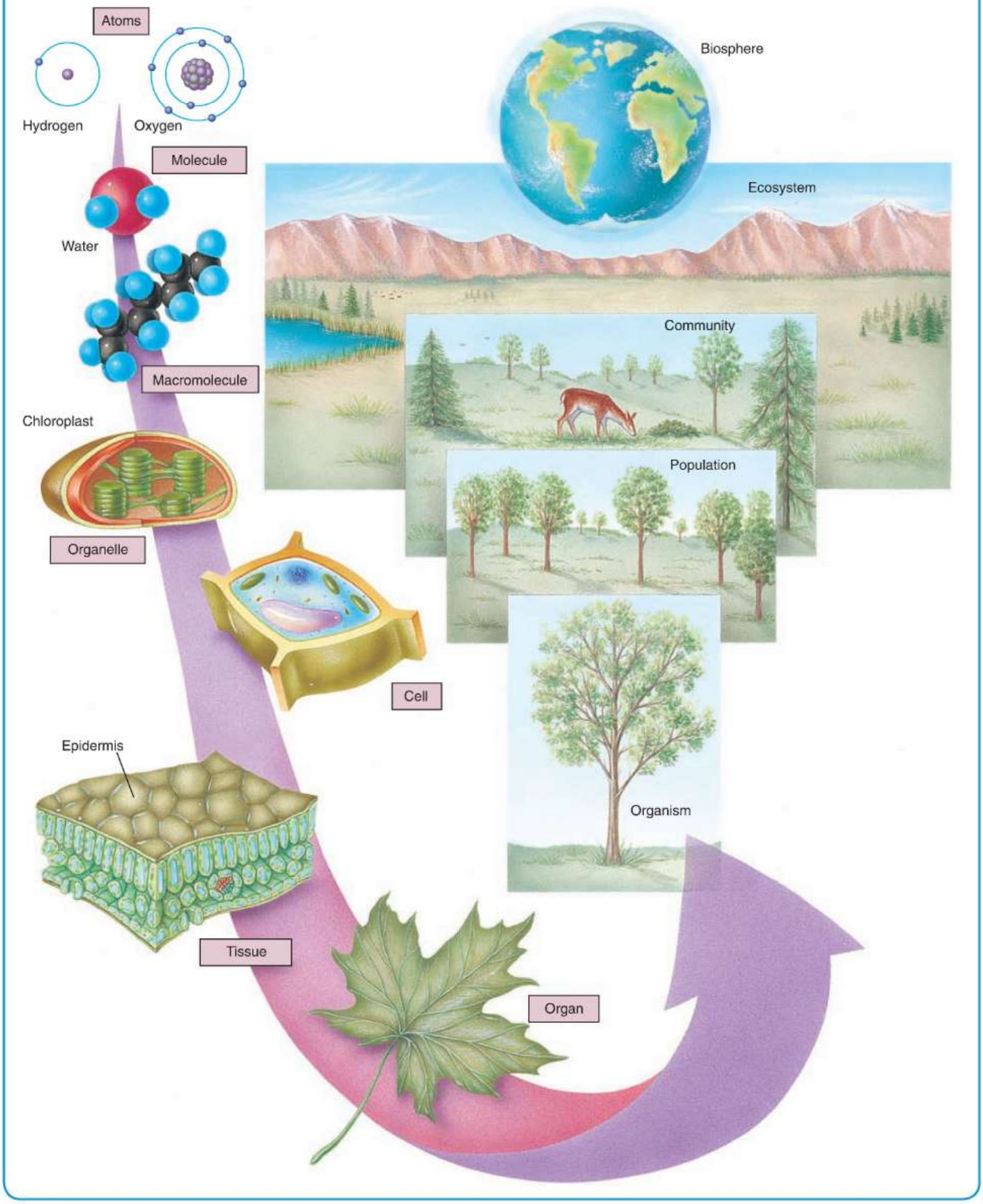


FIGURE 1-3 Levels of biological organization.
These levels, from atoms to the biosphere, are explained in the text.

مقدمة

ما هو علم الأحياء؟

هو العلم الذي يختص بدراسة الكائنات الحية من حيث الشكل الظاهري والتركيب التشريحي، الخ...

ما هي الكائنات الحية؟

الإنسان – الحيوان – الفطريات – البكتيريا – الطحالب – النباتات.

هل هناك صفات العامة للكائنات الحية؟

نعم.

ما هي؟

١. تتكون من خلية واحدة أو أكثر.
٢. تحتوي خلاياها على مادة وراثة.
٣. تتغذي.
٤. تتنفس.
٥. تنمو.
٦. تتكاثر.

هل هناك صفات خاصة بكائنات معينة؟

نعم.

ما هي تلك الصفات؟ مع ذكر أمثلة؟

- ✓ القدرة على القيام بعملية البناء الضوئي، وهي خاصة بالنباتات والطحالب. لماذا؟
- ✓ الحركة وهي مميزة للإنسان والحيوان وبعض الكائنات الدقيقة (بعض البكتيريا وبعض الطحالب).

كيف تصنف وتقسم الكائنات الحية؟

لابد من تسجيل كافة صفات الكائن الحي من الشكل الظاهري للتركيب الداخلي وهكذا.

ماذا تسمى تلك الصفات؟

صفات تصنيفية.

هل يجب توفر شروط في الصفة لتصلح كصفة تصنيفية؟ وما هي تلك الشروط؟

نعم توجد شروط أهمها:

- ✓ الثبات.
- ✓ التنوع في الصفة "وجود بدائل للصفة".

أذكر مثال على تصنيف الكائنات الحية. مع ذكر أساس التصنيف.

تقسم الكائنات الحية إلى:

- ✓ **كائنات بدائية النواة وكائنات حقيقية النواة**. ويعتمد هذا التصنيف على وجود أو عدم وجود غشاء نووي يحيط بمادة الوراثة داخل الخلايا. بدائيات النواة لا تحاط مادة الوراثة بغشاء نووي وبالتالي لا توجد أي عضيات بالخلية، بينما حقيقيات النواة فيوجد غشاء نووي يحيط بمادة الوراثة وبالتالي يوجد عضيات بالخلية.

تقسم الكائنات الحية إلي:

- ✓ **كائنات ذاتية التغذية وكائنات غير ذاتية التغذية** بناءً على قدرة الكائن الحي على تصنيع مواد الطاقة للازمة لنشاطاته المختلفة. فالكائنات التي تستطيع تصنيع تلك المواد من مكونات أبسط وتحديداً (CO_2) و (H_2O) في وجود الأصباغ والطاقة الضوئية تسمى ب "الكائنات ذاتية التغذية" كالنباتات والطحالب وبعض أنواع البكتيريا. أما الكائنات التي لا تملك تلك القدرة فتسمى ب "كائنات غير ذاتية التغذية" وهي تحصل على مواد الطاق من خلال عدة طرق منها:
  - o التغذية على كائنات أخرى مثل ما يحدث في الإنسان والحيوان.
  - o التطفل التكافل والترمم مثلما يحدث في الكائنات الدقيقة كالبكتيريا والفطريات.

التطفل: تعيش على كائن حي يسمى عائل وتحصل منه على المواد العضوية وتسبب له أضرار.

التكافل: تعيش على كائن حي وتتبادل معه المنفعة.

الترمم: تعيش على تحليل المواد العضوية (فضلات الكائنات الحية والكائنات الميتة).

ماهي أقسام الكائنات الحية قديماً وحديثاً؟

قسمت الكائنات الحية قديماً إلى مملكتين فقط هما:

- ✓ مملكة الحيوان.
- ✓ مملكة النبات.

ونتيجة استخدام صفات تصنيفية عديدة أعيد التقسيم إلى خمس ممالك هي:

- ✓ الحيوان.
- ✓ الفطريات.
- ✓ البكتيريا.
- ✓ الطلائعيات.
- ✓ النبات.

ماذا تلاحظ في التقسيم السابق؟

عدم وجود إدراج "الفيروسات" ضمن أي من الممالك الخمسة.

ما السبب؟

لأن الفيروسات كائنات متطفلة إجبارياً ولا تظهر أي من مظاهر الحياة إلا داخل خلايا "العائل" الذي تتطفل عليه.

هل هناك أي تقسيم أحدث؟

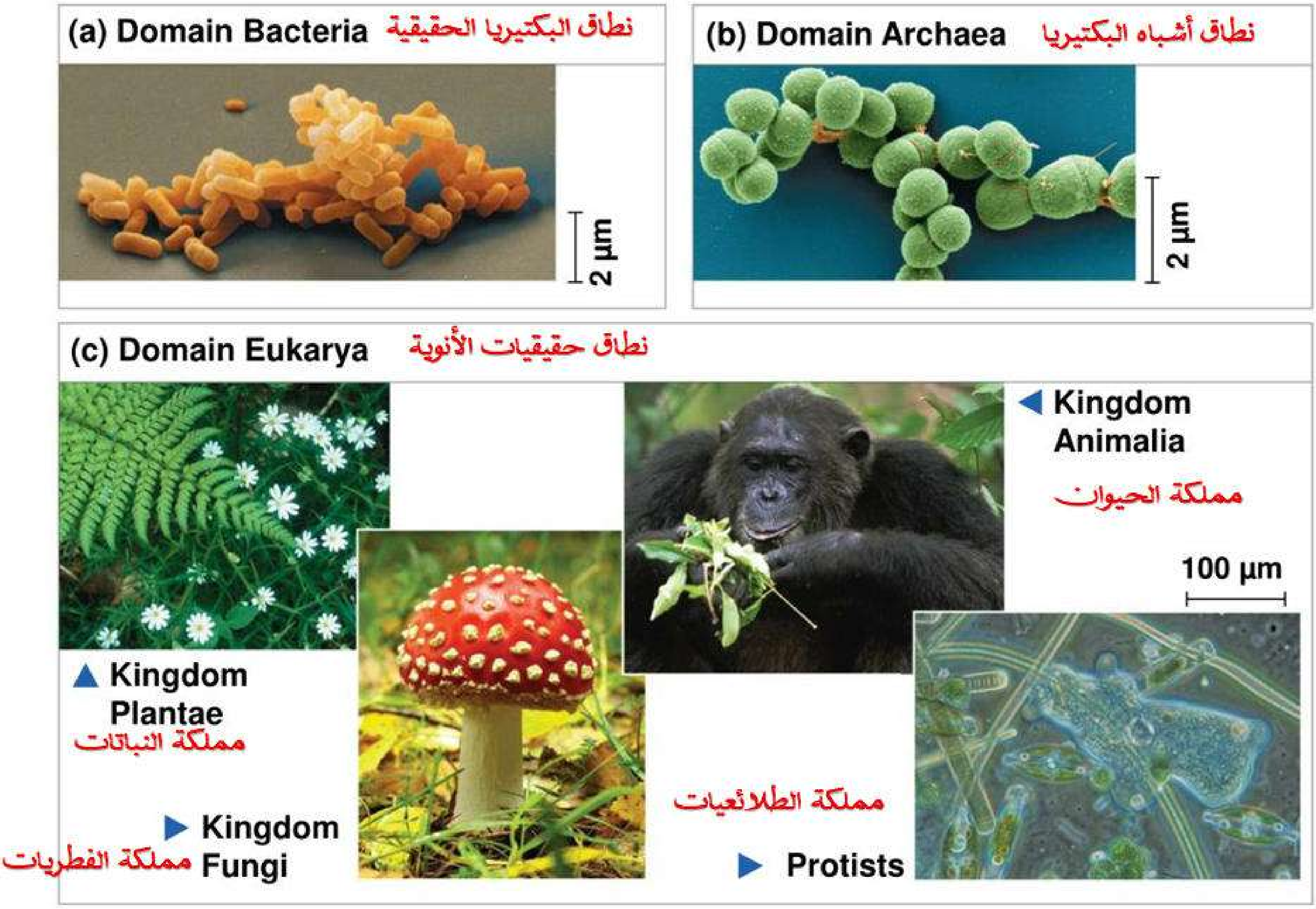
نعم، التقسيم إلى **ثلاث نطاقات Three Domains** وهي:

- ✓ نطاق أشباه البكتيريا
- ✓ نطاق البكتيريا الحقيقية
- ✓ نطاق **حقيقيات الأنوية** وتضم أربعة ممالك هي: الحيوان – الفطريات – الطلائعيات – النبات.

ما هو التصنيف الكيميائي؟

مع تطور التقنيات الحديثة في كل المجالات فقد استخدمت التحليلات الكيميائية لبعض المركبات الكيميائية في الكائنات الحية للمساعدة على تقسيمها على أساس محتواها من تلك المركبات الكيميائية فيما يعرف ب "**التصنيف الكيميائي**". ومن أهم المركبات التي تستخدم للتعرف على الكائنات الحية وتقسيمها وتصنيفها الحية الأحماض النووية الوراثية "DNA" كبصمة وراثية للكائن.

التقسيم الحديث للكائنات الحية



نظام التصنيف الحديث (The Three Domain Classification System)

يقسّم العلماء الكائنات الحية ليسهل دراستها وفهمها.
يُعد نظام المجالات الثلاثة أحدث وأدق نظام لتصنيف الكائنات الحية.
يعتمد هذا النظام على:

- **نوع الخلية**
- **وجود نواة من عدمه**
- **التشابه الوراثي DNA و rRNA**

مقارنة بين التصنيف الخماسي وتصنيف المجالات الثلاثة

وجه المقارنة	**التصنيف الخماسي (Five Kingdoms)**	**تصنيف المجالات الثلاثة (Three Domains)**
العالم المقترح	روبرت ويتكر (1969)	كارل ووز وآخرون (1990)
المستوى التصنيفي الأعلى	المملكة (**Kingdom**)	**المجال (Domain)**
عدد الوحدات العليا	خمس ممالك	ثلاث مجالات
أساس التصنيف	الصفات الشكلية، نمط التغذية، مستوى التنظيم الخلوي	الاختلافات الجزيئية، خاصة الرنا الريبوسومي (rRNA)
وضع بدائيات النواة	مملكة واحدة (مونيرا)	مجالان مستقلان بكتريا وبدائيات قديمة
دقة العلاقات التطورية	متوسطة	عالية وتعكس التاريخ التطوري الحقيقي
موقع الفطريات	مملكة مستقلة	ضمن مجال حقيقيات النواة
موقع الطلائعيات	مملكة واحدة جامعة	ضمن مجال حقيقيات النواة
شمول الفيروسات	غير مشمولة	غير مشمولة
الاستخدام العلمي الحديث	تعليمي وتمهيدي	**بحثي وجامعي ومعتمد حاليًا**

ملاحظة للمحاضرة:
يُعدّ تصنيف المجالات الثلاثة أكثر دقة لأنه يفصل بدائيات النواة إلى مجموعتين تطوريتين مستقلتين بناءً على الدليل الجزيئي، وهو ما لم يكن واضحًا في التصنيف الخماسي [thisvsthat.io], [microbenotes.com]

يُعدّ **تصنيف المجالات الثلاثة (Three-Domain System)** أدقّ وأحدث نظم تصنيف الكائنات الحية المعتمدة علميًا في الوقت الحاضر، وقد اقترحه العالم الأمريكي **كارل ووز (Carl Woese)** وزملاؤه عام ١٩٩٠، اعتمادًا على دراسة الفروق في تسلسل **الرنا الريبوسومي (rRNA)**، وهو جزيء محافظ تطوريًا يوجد في جميع الكائنات الحية وقد أظهرت هذه الدراسات أن الكائنات التي كانت تُجمع سابقًا ضمن بدائيات النواة ليست مجموعة واحدة متجانسة، بل تنقسم إلى خطين تطوريين مستقلين هما **مجال البكتريا (Bacteria)** و**مجال البدائيات القديمة (Archaea)** إضافة إلى **مجال حقيقيات النواة (Eukarya)** الذي يضم الطلائعيات، والفطريات، والنباتات والحيوانات. ويمتاز هذا التصنيف بقدرته على عكس العلاقات التطورية الحقيقية بين الكائنات الحية بدقة أعلى من التصنيف الخماسي التقليدي، الذي كان يعتمد أساسًا على الصفات الشكلية ونمط التغذية، مما جعله أقل قدرة على تفسير التنوع الكبير في الكائنات الدقيقة ولذلك أصبح تصنيف المجالات الثلاثة هو النظام الأكثر استخدامًا في الأبحاث البيولوجية الحديثة والمراجع الأكاديمية المتقدمة. [microbenotes.com], [savemyexams.com], [hunterheid...nreich.com]

مقارنة
نظام النطاقات (المجالات) الثلاثة
و الممالك الخمسة

FIGURE IN FOCUS

Many biologists group living organisms into three domains and six kingdoms.

Three Domains:

Bacteria	Archaea	Eukarya			

Six Kingdoms:

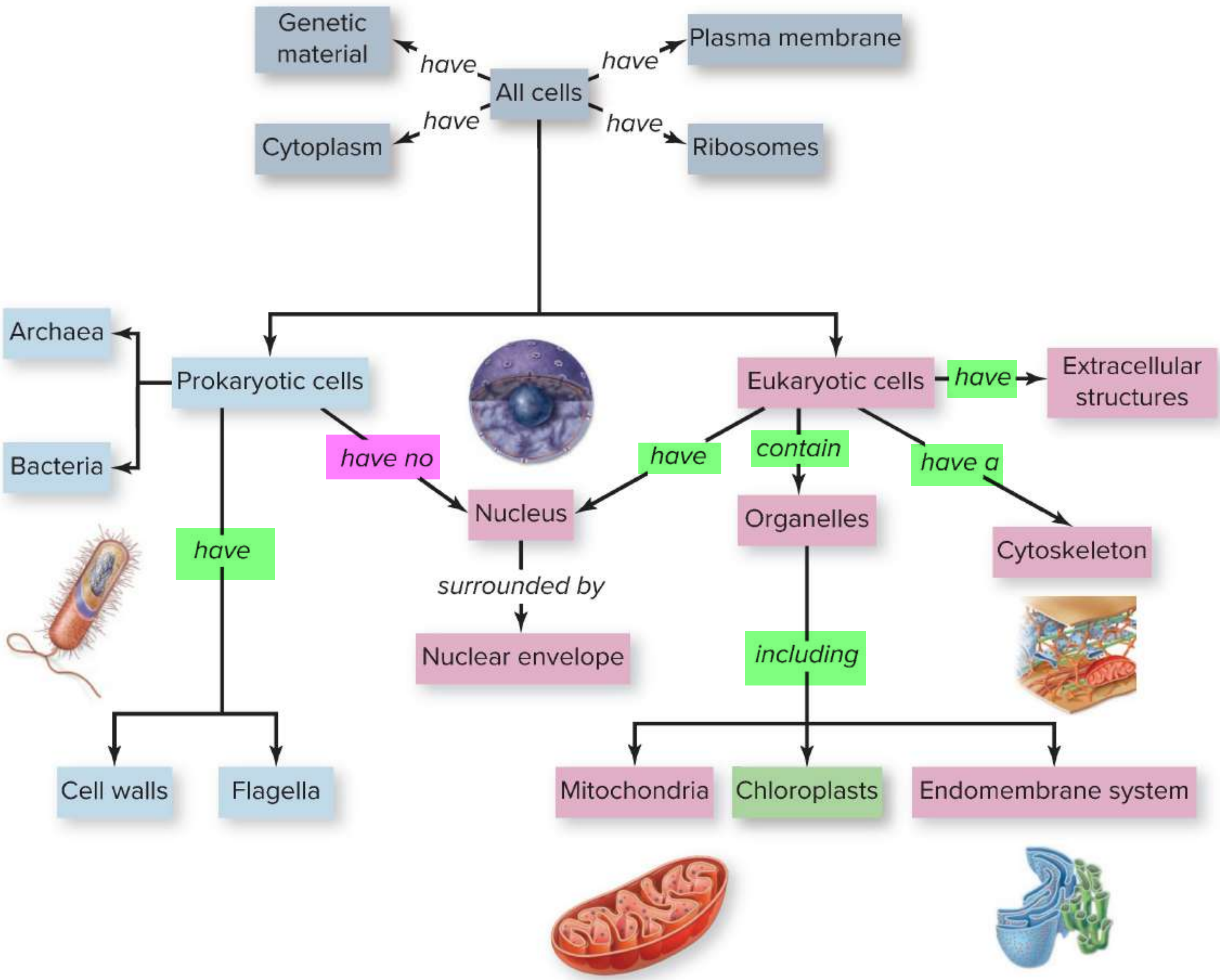
Bacteria	Archaea	Protista	Plantae	Animalia	Fungi
Prokaryotes (lack membrane-bound organelles); unicellular; most are heterotrophic (obtain food by eating other organisms), but some are photosynthetic or chemosynthetic	Prokaryotes; unicellular; microscopic; most live in extreme environments; differ in biochemistry and in cell wall structure from bacteria	Eukaryotes; mainly unicellular or simple multicelluar; may be heterotrophic or photosynthetic; include protozoa, algae, and slime molds	Eukaryotes; multicellular; photosynthetic; life cycle with alternation of generations; cell walls of cellulose	Eukaryotes; multicellular; heterotrophic; most move about by muscular contraction; nervous system coordinates responses to stimuli	Eukaryotes; most multicellular; heterotrophic; absorb nutrients; do not photo-synthesize; cell walls of chitin



FIGURE 1-11 The kingdoms and domains of life.
The six-kingdom system of classification includes the Bacteria, Archaea, Protista, Plantae, Animalia, and Fungi. The three domains, which are color-coded to match their respective kingdoms, consist of Bacteria, Archaea, and Eukarya.

مكونات الخلية
في كل نظام النطاقات الثلاثة
و الممالك الخمسة

Visual Outline



مقارنة بين أقسام الحياة الثلاثة "Three Domains of Life":

مقارنة سمات و صفات الكائنات بالنطاقات الثلاثة			
صفة المقارنة	النطاقات الثلاثة		
	البكتيريا الحقيقة	أشباه البكتيريا	حقيقيات النواة
الغلاف النووي	غير موجود NO	غير موجود NO	موجود YES
العضيات ذات الغشاء المزدوج	غير موجود NO	غير موجود NO	موجود YES
وجود "البيبتيدوجلايكان" في جدار الخلايا	موجود YES	غير موجود NO	غير موجود NO
دهون الجدار	هيدروكربونات غير متفرعة	هيدروكربونات متفرعة	هيدروكربونات غير متفرعة
إنزيم " RNA" بوليميريز	نوع واحد	عدة أنواع	عدة أنواع
الحساسية من المضاد الحيوي ستريتومايسن و كلورامفينيكول	غالباً يمنع النمو	لا يمنع النمو	لا يمنع النمو
النمو في درجة حرارة أعلى من 100°C	لا تنمو	تنمو	لا تنمو

التسمية الثنائية وتصنيف النبات

س: من هو مؤسس علم تصنيف وتقسيم النبات؟

ج: العالم السويدي كارولوس لينيس.

س: ما النظام الذي استخدمه لينيس في تسمية النباتات؟

ج: نظام التسمية الثنائية.

س: ما أهم قواعد التسمية الثنائية؟

ج:

- لكل نبات اسم ثنائي.
- التسمية من أصل لاتيني.
- الاسم الأول يدل على الجنس Genus ويكتب أوله حرف كبير.
- الاسم الثاني يدل على النوع Species ويكتب بحرف صغير.

س: ما أصغر وحدة تصنيفية؟ وما تعريف النوع؟

ج: أصغر وحدة تصنيفية هي **النوع**، ويُعرّف بأنه الأفراد المتشابهة القادرة على التزاوج والتناسل جنسياً فيما بينها وإنتاج نسل خصب.

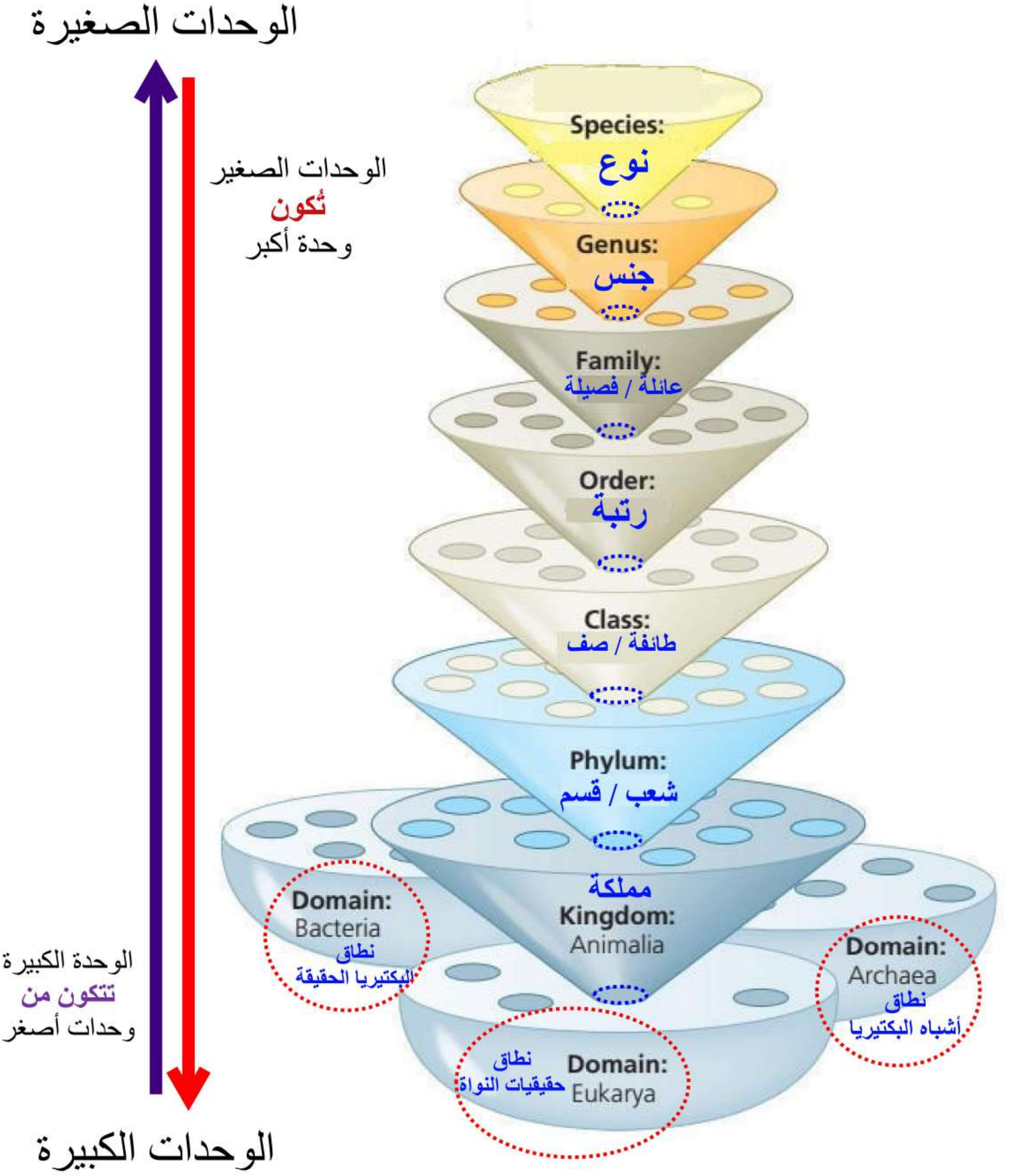
Vicia faba

Vicia faba

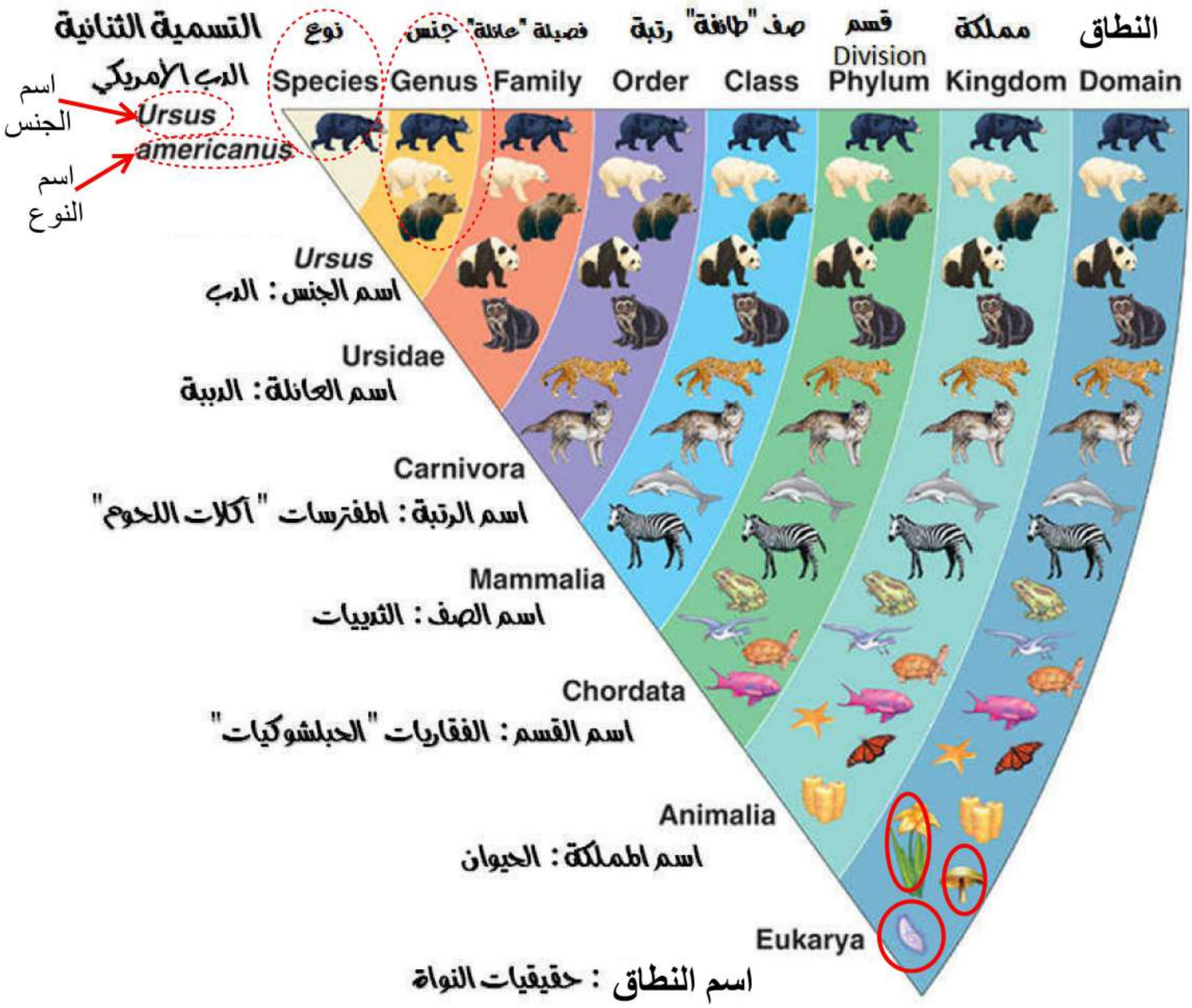
<u>Vicia</u> <u>faba</u>

ماهي المراتب التصنيفية المختلفة؟ مع التوضيح بالرسم.

مراتب تقسيم وتصنيف الكائنات الحية:



مخطط للمستويات التصنيفية للكائنات الحية:



من أشهر المواقع المعتمدة
للتصنيف الحديث للكائنات الحية

لمن يرغب في الاطلاع على التصنيف الحديث للكائنات الحية

AlgaeBase

https://www.algaebase.org/

التصنيف الحديث لبعض الطحالب حيث صنفت تابعة لمملكة النبات كما يظهر بالتقسيم



مع تحياتي

أ.د. علاء السعيد

حقيقيات النواة (Empire)

مملكة النبات (Kingdom)

الطحالب الكارية

الطحالب الخضراء (Phylum)

الطحالب الخضراء (Infrakingdom)

الطحالب الحمراء (Phylum)

Taxonomy Browser

Kingdom: *Plantae*

Higher Taxonomy

Rank	Name
Empire	Eukaryota
Kingdom	Plantae

Subordinate taxa

Rank	Name	Auth...	# Species
Subkingdom	Biliphyta	Caval...	
Phylum	Charophyta	Mi...	
Phylum	Chlorophyta	Reichenbach	6,777
Infrakingdom	Chlorophyta infrakingdom	Cavalier-Smith	6,777
Phylum	Glaucophyta	Skuja	25
Subkingdom	Glaucoplantae	B.Marin & Melkonian	25
Phylum	Prasinodermatophyta	B.Marin & M.Melkonian	10
Phylum	Rhodophyta	Wettstein	7,359
Infrakingdom	Streptophyta infrakingdom	Cavalier-Smith	4,893
Phylum	Tracheophyta	Sinnott ex Cavalier-Smith	81
Subkingdom	Viridiplantae	Cavalier-Smith	11,680

تم إدخال و تعديل مسميات عديد من (Taxonomic ranks) على النظام التصنيفي على سبيل المثال و ليس الحصر (Empire) و (Infrakingdom)

لمن يرغب في الاطلاع على التصنيف الحديث للكائنات الحية

AlgaeBase

https://www.algaebase.org/

حقيقيات النواة (Empire)

Empire

Rank	Name
Empire	Prokaryota
Empire	Eukaryota

Empire: *Eukaryota*

Higher Taxonomy

Rank	Name	Authority
Empire	Eukaryota	Chatton

Subordinate taxa

Rank	Name	Authority	Fossil	# Species
Kingdom	Acritarcha	Evitt		113
Kingdom	Chromista	Cavalier-Smith		25,395
Kingdom	Eukaryota unassigned			212
Kingdom	Fungi	T.L.Jahn & F.F.Jahn ex R.T.Moore		20
Kingdom	Plantae	Haeckel		19,145
Kingdom	Protozoa	R.Owen		1,922

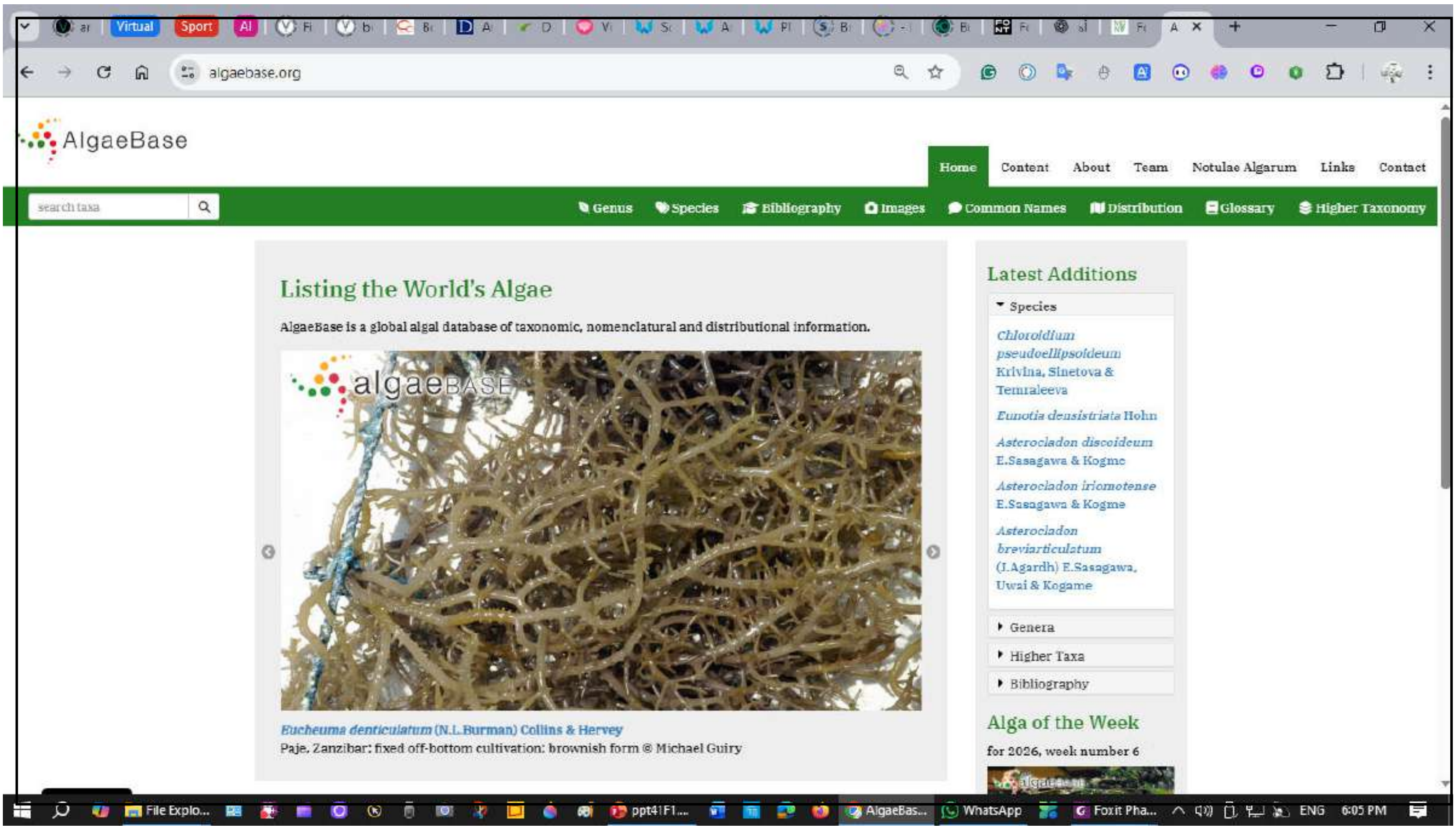
تم تصنيف حقيقيات الأنوية إلى (6) ممالك. و لم تصنف الطحالب ك (مملكة). ولكن صنفت بعض الطحالب تابعة لمملكة النبات (Plantae) كالطحالب الخضراء و الطحالب الكارية و الخ.... و بعض الطحالب صنفت تابعة لمملكة (Chromista) كالدياتومات و الطحالب البنية التي تم تعديل ال (Phylum) الخاص بها إلى (Ochrophyta). كما صنفت باقي الطحالب في أماكن أخرى من هذا النظام التصنيفي الجديد. و كل تصنيف حتى مستوى (Species) معه المرجع الخاص به.

مملكة النبات



مع تحياتي

أ.د. علاء السعيد





أضغط على الصورة
للانتقال للموقع لتجربته
و البحث عن تصنيف طحلب او بكتيريا او ...

خطوات بناء شجرة التطور

عمل التسلسل الجيني للكائنات

تحويل التسلسل الجيني لمصفوفة رياضي

رسم شجرة العلاقات التطورية

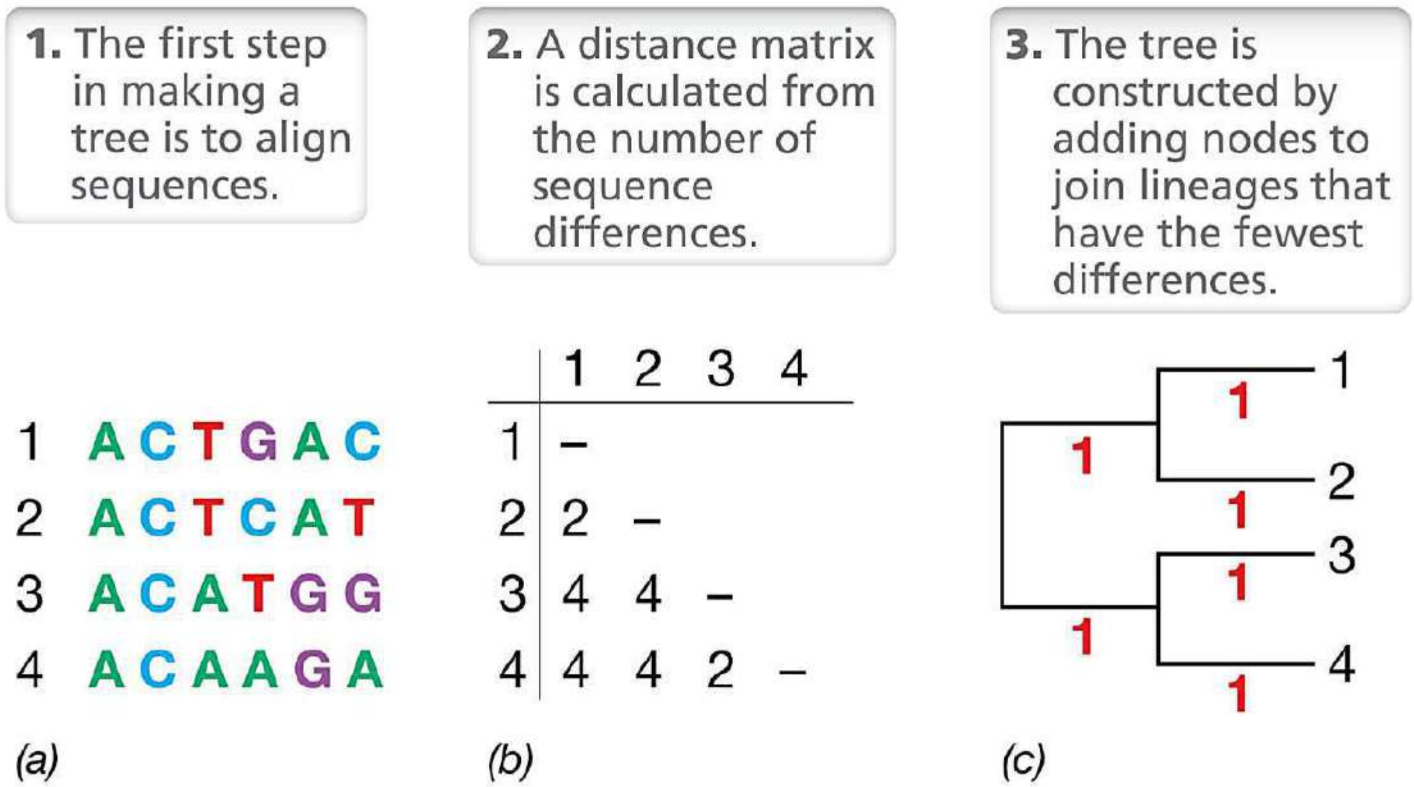
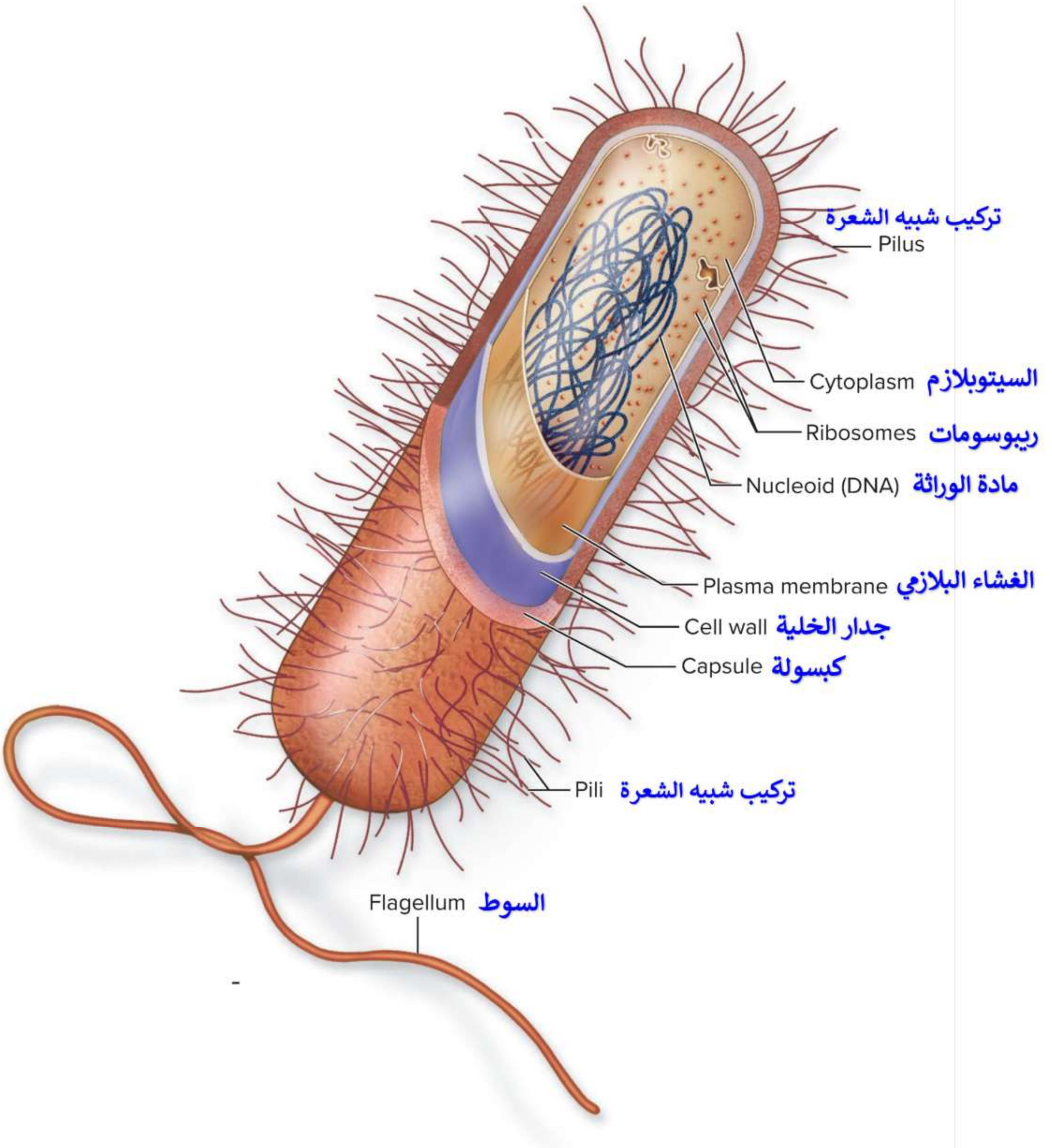


Figure 13.19 Building phylogenetic trees. The number of nucleotide differences between gene sequences can be used to build a phylogenetic tree. In the sequence alignment *(a)* we can count the number of differences between each pair of sequences to build a distance matrix *(b)*. This distance matrix can be used to build a tree *(c)* where the cumulative lengths of the horizontal branches (labeled with a red "1") between any two species in the tree are proportional to the number of nucleotide differences between these species.

بين بالرسم الفروق بين خلية بدائية النواة وخلية حقيقية النواة.

تركيب خلية بكتيرية (بدائية النواة)

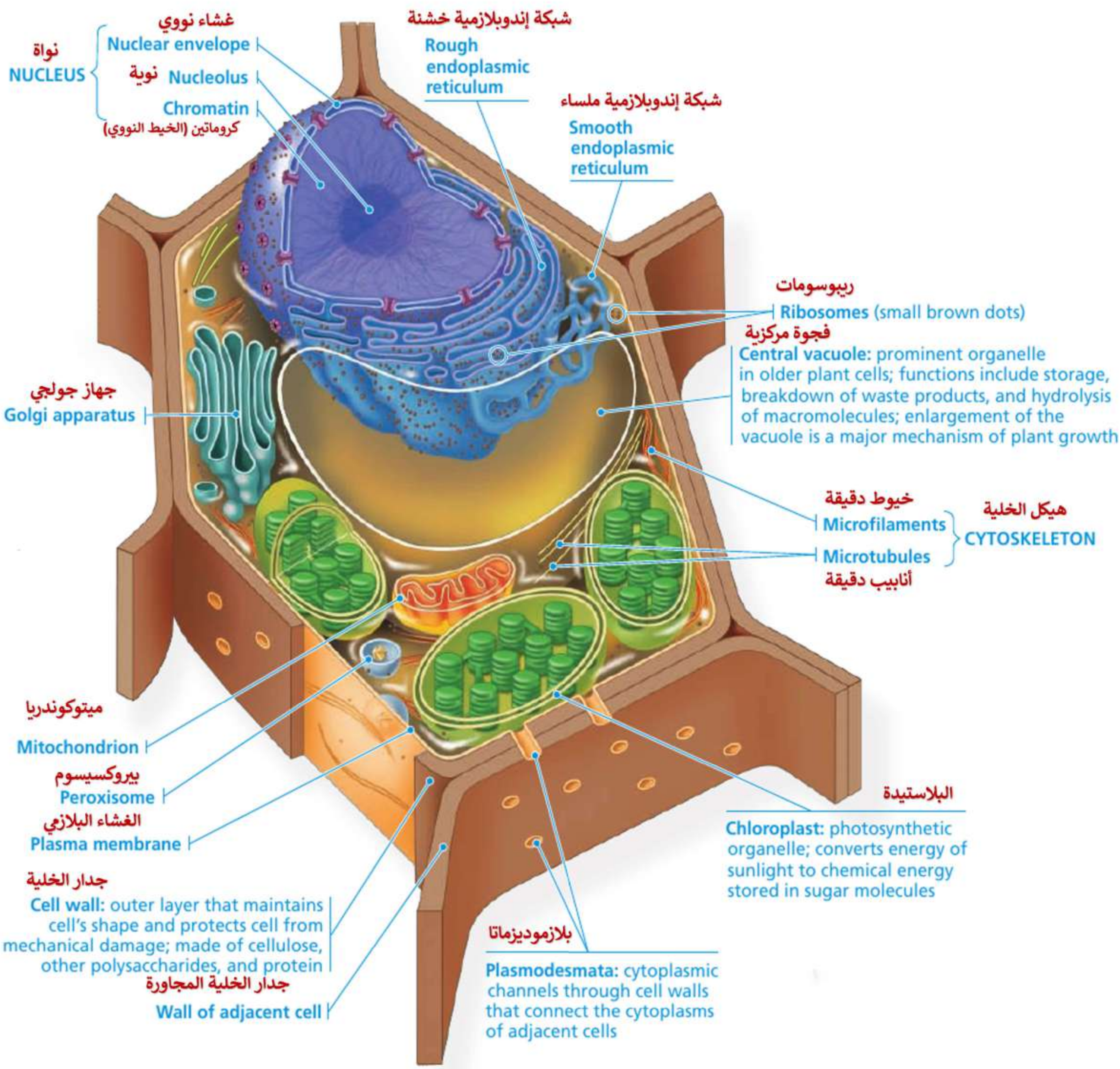


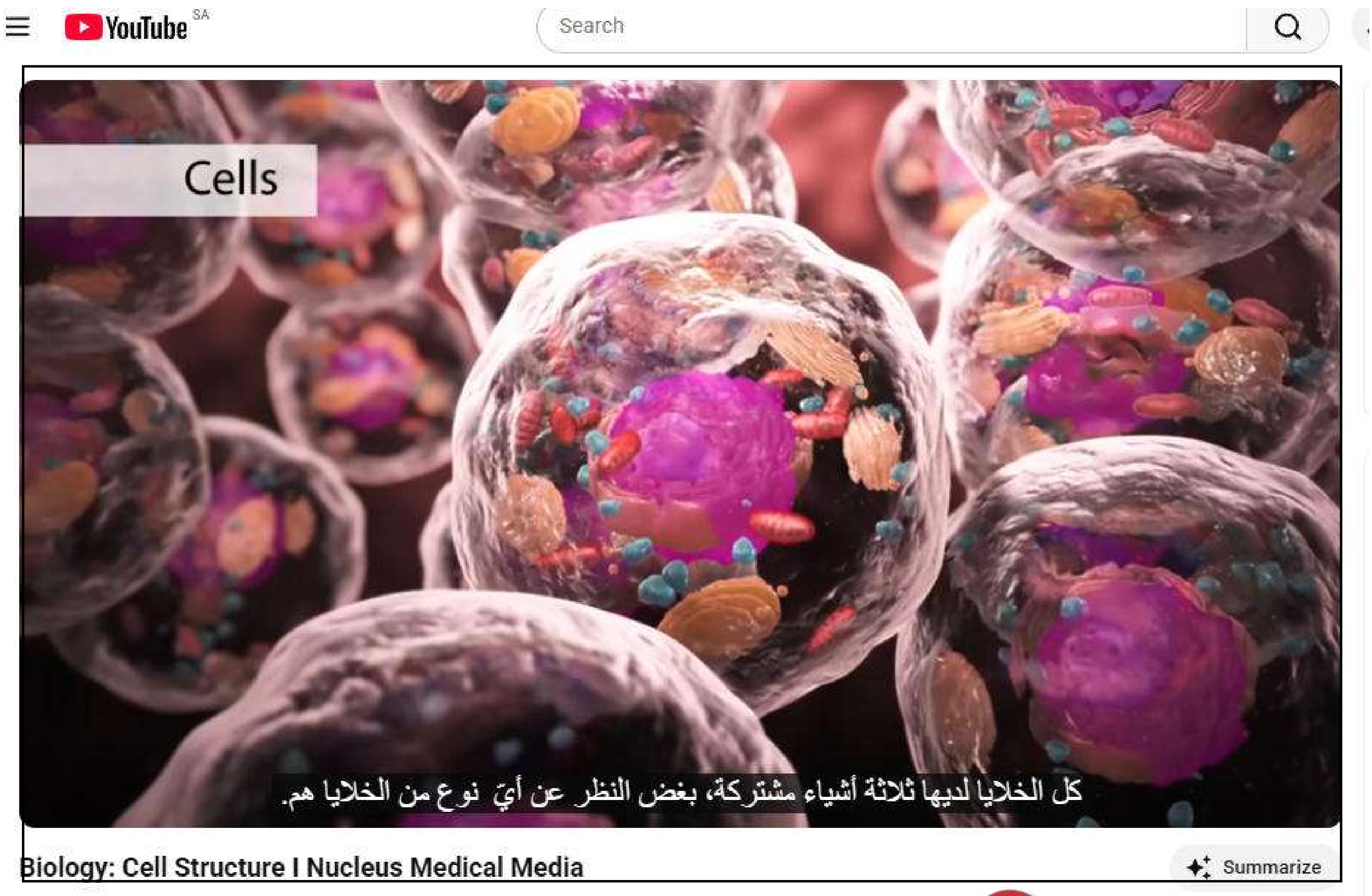
-



أضغط على الصورة لمشاهدة الفيديو على اليوتيوب

تركيب خلية نباتية (حقيقية النواة)







أضغط على الصورة لمشاهدة الفيديو على اليوتيوب

فيما يلي **معجم موسَّع (١٥ مصطلحًا)** خاصّ بـ **تصنيف وتقسيم والتسمية الثنائية للنباتات**، وجميع **المصطلحات والتعريفات مكتوبة باللغتين العربية والإنجليزية**، وبأسلوب أكاديمي مبسّط مناسب للمقررات الجامعية، اعتمادًا على محتوى وحدة *المقدمة والتصنيف* .

معجم تصنيف وتقسيم وتسمية النباتات

(Bilingual Glossary of Plant Classification and Nomenclature)

Definition in English	التعريف بالعربية	English Term	المصطلح بالعربية
A branch of botany concerned with the description, naming, and classification of plants based on shared characteristics and evolutionary relationships.	فرع من علم النبات يُعنى بوصف النباتات وتسميتها وتصنيفها في مجموعات اعتمادًا على صفاتها المشتركة والعلاقات التطورية بينها.	**Plant Taxonomy**	**علم تصنيف النبات**
The study of plant diversity and evolutionary relationships using morphological and molecular characters.	علم يدرس التنوع النباتي والعلاقات التطورية بين النباتات باستخدام الصفات الشكلية والجزيئية.	**Systematics**	**علم التقسيم**
A universal system of naming plants using two Latin names: genus and species.	نظام عالمي لتسمية النبات يعتمد على اسمين: اسم الجنس واسم النوع، ويُكتب باللاتينية.	**Binomial Nomenclature**	**التسمية الثنائية**
A taxonomic rank that includes a group of closely related plant species.	مرتبة تصنيفية تضم مجموعة من الأنواع النباتية المتقاربة في صفاتها الأساسية.	**Genus**	**الجنس**
The smallest taxonomic unit, representing similar plants capable of reproducing true to type.	أصغر وحدة تصنيفية، تمثل مجموعة نباتات متشابهة قادرة على التكاثر وإنتاج نسل مماثل.	**Species**	**النوع**
A taxonomic rank grouping related genera with shared floral and structural traits.	مرتبة تصنيفية تضم أجناسًا نباتية متشابهة في الصفات الزهرية والتشريحية.	**Family**	**الفصيلة (العائلة)**
A taxonomic rank that includes several related plant families.	مرتبة تصنيفية تضم عدة فصائل نباتية ترتبط بصفات تطورية مشتركة.	**Order**	**الرتبة**
A higher taxonomic rank that groups related plant orders.	مرتبة تصنيفية عليا تضم رتبًا نباتية تتشابه في الخصائص العامة.	**Class**	**الطائفة / الصف**
A major plant taxonomic rank based on fundamental features such as vascular tissues.	مرتبة تصنيفية كبرى في النباتات تعتمد على الصفات الأساسية مثل وجود الأنسجة الوعائية.	**Division (Phylum)**	**الشعبة / القسم**
A kingdom comprising organisms that usually perform photosynthesis and have cellulose cell walls.	مجموعة تضم جميع الكائنات الحية القادرة غالبًا على البناء الضوئي ولها جدار خلوي سليلوزي.	**Kingdom Plantae**	**المملكة النباتية**

Definition in English	التعريف بالعربية	English Term	المصطلح بالعربية
The highest taxonomic rank: plants belong to the domain Eukarya.	أعلى مرتبة تصنيفية، وتشمل النباتات ضمن نطاق حقيقيات النواة.	**Domain**	**النطاق**
Organisms whose cells contain a true nucleus and membrane-bound organelles, including plants.	كائنات تمتلك خلايا تحتوي على نواة حقيقية وعضيات محاطة بأغشية، ومنها النباتات.	**Eukaryotes**	**حقيقيات النواة**
Morphological, anatomical, or molecular traits used in plant classification.	صفات شكلية أو تشريحية أو جزيئية تُستخدم في تصنيف النباتات.	**Taxonomic Characters**	**الصفات التصنيفية**
A classification system based on many characters to reflect natural relationships among plants.	نظام تصنيف يعتمد على أكبر عدد من الصفات ليعكس العلاقات الطبيعية بين النباتات.	**Natural Classification**	**التصنيف الطبيعي**
The official Latin name of a plant according to binomial nomenclature, written in italics.	الاسم اللاتيني الرسمي للنبات وفق نظام التسمية الثنائية، ويُكتب بخط مائل.	**Scientific Name**	**الاسم العلمي**

✅ ملاحظات تعليمية مختصرة

- تُكتب **أسماء الأجناس بحرف كبير**، وأسماء الأنواع بحرف صغير.
- يعتمد تصنيف النباتات الحديث على **الصفات المورفولوجية والجزيئية.(DNA)**
- جميع النباتات تندرج ضمن **نطاق حقيقيات النواة.(Eukarya)**

أسئلة اختيار من متعدد

س١. (تذكّر) من هو العالم الذي أسّس نظام تصنيف وتقسيم النبات باستخدام التسمية الثنائية؟
أ) داروين
ب) مندل
ج (كارولوس لينيوس
د) واطسون وكريك
الإجابة الصحيحة :ج .كارولوس لينيوس .

س٢. (فهم) ما العنصر الذي يدلّ عليه الاسم الأول في التسمية الثنائية عند كتابة اسم النبات؟
أ) النوع
ب (الجنس
ج) العائلة
د) الرتبة
الإجابة الصحيحة :ب .الجنس، ويُكتب أوله حرف كبير .

س٣. (تذكّر) أيّ من الآتي يُعدّ أصغر وحدة تصنيفية في علم النبات؟
أ) الجنس
ب) العائلة
ج (النوع
د) الشعبة
الإجابة الصحيحة :ج .النوع .

س٤. (فهم) لماذا تُكتب التسمية الثنائية عادة بأصلٍ لاتيني؟
أ) لأن اللاتينية لغة سهلة
ب) لأن اللاتينية لغة عامية
ج (لتوحيد الأسماء علميًا عبر اللغات
د) لأنها لغة البلدان الاستوائية
الإجابة الصحيحة :ج .لتوحيد الأسماء علميًا .

س٥. (تحليل) كيف تستنتج من اسمٍ ثنائي مكتوبٍ بهذه الصورة [illegible] أن النوع صحيح الكتابة؟
أ) كتابة كلا الاسمين بحروف كبيرة
ب (بدء اسم الجنس بحرف كبير واسم النوع بحروف صغيرة
ج) كتابة النوع أولًا ثم الجنس
د) وضع خط تحت اسم النوع فقط
الإجابة الصحيحة :ب .كبيرة للجنس وصغيرة للنوع .

س٦. (تذكّر) أيّ الممالك التالية خلاياها بدائية النواة؟
أ) النبات
ب) الحيوان
ج (مونيرا
د) الفطريات
الإجابة الصحيحة :ج .مونيرا .

س٧. (فهم/تطبيق) أيّ الخاصيات التالية تميّز حقيقيات النواة مقارنة ببدائيات النواة؟
أ (وجود نواة محاطة بغشاء وعضيات مثل الميتوكوندريا
ب) غياب الغشاء النووي
ج) وجود DNA واحد غير محاط بغشاء
د) الانشطار الثنائي فقط
الإجابة الصحيحة :أ .نواة بغشاء وعضيات .

س٨. (تحليل) لمَ فُصلت الفطريات عن الطحالب في مملكة مستقلة؟
أ) لأنها متحركة
ب) لأنها تقوم بالبناء الضوئي
ج (لاختلاف طريقة التغذية (امتصاص مقابل بناء ضوئي)
د) لأن خلاياها بدائية
الإجابة الصحيحة :ج .اختلاف التغذية .

س٩. (تقييم) هل يُعدّ تصنيف الكائنات إلى خمس ممالك أكثر اتساقًا مع الفروق في البنية والتغذية من التصنيف الثنائي القديم؟ ولماذا؟
أ) نعم، لأنه يفصل بدائيات وحقيقيات النوى ويُميّز الفطريات
ب) نعم، لأنه يجمع الفطريات مع الطحالب
ج) لا، لأن عدد الممالك أقل
د) لا، لأن الفيروسات ضمن الممالك
الإجابة الصحيحة :أ .يفصل في البنية والتغذية .

س١٠. (استنتاج/تطبيق) إذا واجهت كائنًا وحيد الخلية، مادته الوراثية غير محاطة بغشاء نووي، ويتكاثر بالانشطار الثنائي؛ فإلى أي مملكة ترجّح انتماءه؟
أ) بروتيستا
ب) فطريات
ج) نبات
د (مونيرا
الإجابة الصحيحة :د .مونيرا .

أسئلة صواب/خطأ

س١. (تذكّر) تكتب التسمية الثنائية بحيث يبدأ اسم الجنس بحرف كبير واسم النوع بحرف صغير؟
الإجابة :صواب .

س٢. (تذكّر) أصغر وحدة تصنيفية في علم النبات هي الجنس؟
الإجابة :خطأ؛ الأصغر هو النوع .

س٣. (فهم) الفطريات تُعدّ كائنات غير ذاتية التغذية وتمتص غذاءها من الوسط؟
الإجابة :صواب .

س٤. (تحليل) مملكة بروتيستا تتكوّن من خلايا بدائية النواة؟
الإجابة :خطأ؛ بروتيستا حقيقية النواة .

س٥. (فهم) تُظهر الفيروسات مظاهر الحياة كاملة خارج خلية العائل؟
الإجابة :خطأ؛ الفيروسات لا تُظهر مظاهر الحياة خارج العائل .

س٦. (تذكّر) بعض أفراد مملكتي مونيرا وبروتيستا قد يكون متحركًا؟
الإجابة :صواب .

س٧. (فهم) حقيقيات النواة تمتلك غشاءً نوويًا ونويةً وكروماتينًا؟
الإجابة :صواب .

س٨. (تحليل) النباتات كائنات عديمة الحركة وتقوم بالبناء الضوئي ضمن الممالك الخمس؟
الإجابة :صواب (من حيث السمة العامة في الجدول) .

س٩. (تفسير) فصل الفطريات عن الطحالب تمّ لأن كلاهما يقوم بالبناء الضوئي؟
الإجابة :خطأ؛ الفطريات لا تحتوي كلوروفيل وتتغذّى بالامتصاص .

س١٠. (تذكّر/فهم) التقسيم الحديث الذي أشير إليه أصبح خماسيّ الممالك بعد فصل الفطريات؟
الإجابة :صواب .

أسئلة إجابات قصيرة

تنبيه :الرجاء إجابة موجزة (سطران كحد أقصى).

س١. (تذكّر) عرّف «النوع» في التصنيف الحيوي؟
إجابة نموذجية :وحدة تصنيفية تضم أفرادًا متشابهين قادرين على التزاوج جنسيًا وإنتاج نسلٍ خصب .

س٢. (فهم) فسّر لماذا تُستخدم اللاتينية في التسمية الثنائية؟
إجابة نموذجية :لتوحيد الأسماء علميًا وتجنّب اختلاف اللغات العامية .

س٣. (تفسير) فسّر الفرق الجوهري بين بدائيات وحقيقيات النواة؟
إجابة نموذجية :بدائيات النواة تفتقر لغشاء نووي وعضيات، بينما حقيقيات النواة تمتلك نواة بغشاء وعضيات مثل الميتوكوندريا .

س٤. (تعليل) علّل فصل الفطريات في مملكة مستقلة بعيدًا عن الطحالب؟
إجابة نموذجية :لاختلاف نمط التغذية؛ الفطريات غير ذاتية وتمتص الغذاء، بخلاف الطحالب التي تقوم بالبناء الضوئي غالبًا .

س٥. (تحليل) حلّل سلوك الفيروسات ولمَ لا تُعدّ ضمن الممالك الخمس؟
إجابة نموذجية :تركيب لاخلوي، وتعتمد كليًا على العائل ولا تُظهر مظاهر الحياة خارجه، لذا لا تنطبق عليها معايير الممالك .

س٦. (تطبيق) كيف تكتب اسم نبات وفق التسمية الثنائية كتابة صحيحة؟
إجابة نموذجيةGenus species :؛ يبدأ اسم الجنس بحرف كبير والنوع بحروف صغيرة، والأصل لاتيني .

س٧. (استنتاج) استنتج مملكة كائن يفتقر للميتوكندريا وذو DNA غير محاط بغشاء نووي؟
إجابة نموذجية :مونيرا (بدائيات النواة) .

س٨. (تقييم) قيّم مزية التصنيف الخماسي مقارنة بالثنائي القديم؟
إجابة نموذجية :أدقّ في عكس الفروق الخلوية والتغذوية، ويميز الفطريات وبدائيات النواة .

س٩. (تفسير) كيف تُميّز عامةً حركة الكائنات عبر الممالك الخمس؟
إجابة نموذجية :الحيوان متحرك، النبات والفطريات غير متحركة غالبًا، وبعض مونيرا وبروتيستا متحرك .

س١٠. (فهم/تطبيق) كيف تُعرَف ظاهرة وجود طورين (مشيجي وجرثومي) في دورة حياة النبات؟
إجابة نموذجية :تُعرَف بظاهرة تبادل الأجيال .

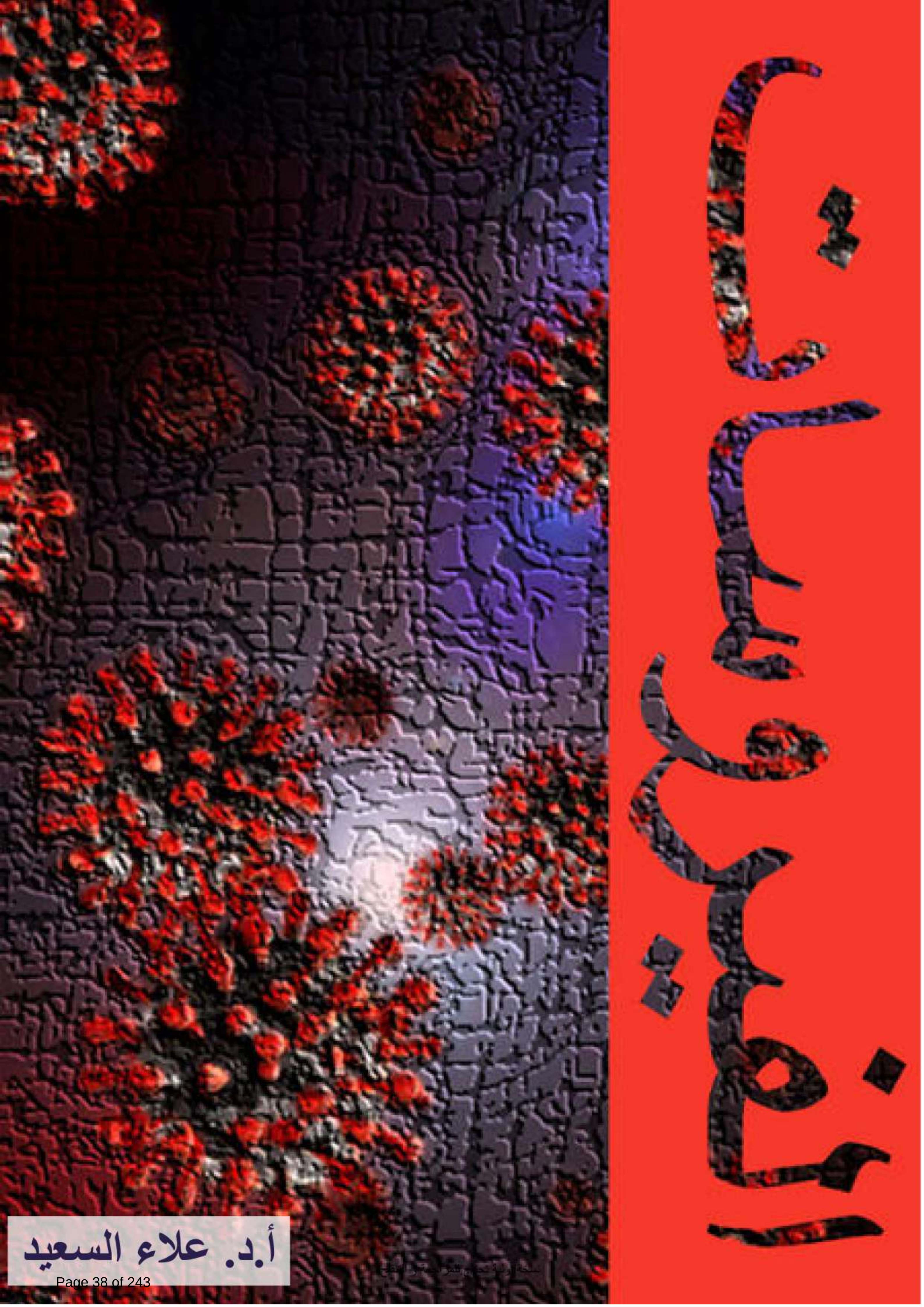
أسئلة مزاوجة

طابق كل عنصر في العمود (أ) بما يناسبه في العمود (ب):

العمود (أ)	العمود (ب)
(1التسمية الثنائية	أ) خلايا بدائية النواة، تكاثر بالانشطار الثنائي
(2اسم الجنس	ب) عدم إظهار مظاهر الحياة خارج العائل
(3اسم النوع	ج) ظاهرة تبادل الأجيال
(4مونيرا	د) يُكتب بحرف كبير
(5بروتيستا	هـ) حقيقية النواة غالبًا، بعضها يقوم بالبناء الضوئي
(6فطريات	و) امتصاص الغذاء، لا كلوروفيل
(7نبات	ز) البناء الضوئي، غير متحرك غالبًا
(8حيوان	ح) متحرك ويتغذّى بالالتهام
(9فيروسات	ط) تسمية لاتينية موحّدة من اسمين
(10دورة حياة النبات	ي) يُكتب بحروف صغيرة

مفتاح الإجابة:

-1ط، ٢-د، ٣-ي، ٤-أ، ٥-هـ، ٦-و، ٧-ز، ٨-ح، ٩-ب، ١٠-ج .


أ.د. علاء السعيد

الفيروسات

الأهداف التعليمية و**مخرجات التعلم** لوحدة **الفيروسات** وبمستوى **جامعي** ومتوافق ضمنيًا مع **NCAAA**، مع الحفاظ على التفريق الواضح بين الأهداف والمخرجات.

الوحدة الثانية :الفيروسات(Viruses)

أولًا: الأهداف التعليمية للوحدة

١. **تعريف الطالب** بمفهوم الفيروسات من حيث تركيبها وطبيعتها الحيوية وخصائصها العامة.

٢. **توضيح** أنواع الفيروسات المختلفة وطرق تصنيفها تبعًا للتركيب ونوع العائل.

٣. **إبراز** أهمية الفيروسات وتأثيراتها السلبية والإيجابية في حياة الإنسان والكائنات الحية.

ثانيًا: مخرجات التعلم المتوقعة للوحدة

١. **أن يعرّف الطالب** الفيروسات ويذكر خصائصها الأساسية التي تميّزها عن الكائنات الحية الأخرى.

٢. **أن يميّز الطالب** بين أنواع الفيروسات المختلفة من حيث التركيب، ووجود الغلاف، ونوع العائل.

٣. **أن يفسّر الطالب** دورة حياة الفيروس داخل خلية العائل.

٤. **أن يوضح الطالب** أهمية الفيروسات ودورها في إحداث الأمراض وفي التطبيقات الطبية والبيولوجية.

الفيروسات

كيف تعرف الفيروس؟

الفيروسات اكتشفها العالم (ايفانوفسكي)، هي تراكيب لاخلوية (لا تتكون من خلايا) تقع على الحد الفاصل بين المادة غير الحية والأحياء وهي تصيب شتى الكائنات الحية (الإنسان – الحيوان – النبات – الفطريات - البكتيريا) بالعديد من الأمراض.

ما هي صفات الفيروسات؟

- ما أصل كلمة فيروس؟

اشتقت كلمة فيروس من الأصل اللاتيني (Venum) وهي تعني سم الثعبان.

- صف حجم الفيروس؟

تتباين الفيروسات في أحجامها فمنها ماهو صغير جداً ومنها ماهو كبير الحجم نسبياً حيث يصل حجمه إلى حجم أصغر أنواع البكتريا (ومن ثم تستطيع أن تمر من خلال المرشحات البكتيرية)، وتقاس أحجام الفيروسات بوحدة النانوميتر، ويتراوح حجم الفيروسات بين ٢٠ - ٣٠٠ نانوميتر، ولذا لاتُرى إلا بالمجهر الإلكتروني.

- مما يتكون الفيروس؟

عزل العالم ستانلي (أثناء دراسته لمرض تبرقش أوراق نبات الدخان) بللورات الفيروس التي لم تكن تتكون من البروتين فقط، ولكنها تتكون من البروتين والحمض النووي الريبوزي (RNA)، وهو المسؤول عن قدرة الفيروس على الإصابة بالمرض.

- ما هو المكون الفعال في الفيروس؟

وجد أن المكون الفعال في الفيروس هو الحمض النووي وعندما يفصل الغلاف البروتيني عن الحمض النووي فإن ذلك يقلل من قدرة الفيروس على إصابة العائل.

لماذا تتأثر قدرة الفيروس على الإصابة بالمرض عند فصل حمضه النووي عن الجزء البروتيني؟

يرجع ذلك إلى تعرض الحمض النووي إلى الإنزيمات التي يفرزها العائل لتحليله وهو إنزيم النيوكلييز (Nuclease)وعلى ذلك فإن الغلاف البروتيني يحمي الحمض النووي من تأثير مقاومة العائل.

- ما هي أنواع المادة الوراثية في الفيروس؟

تحتوي الفيروسات على نوع واحد من الأحماض النووية إما نوع (RNA) أو (DNA).

- ماذ يعني مصطلح "فيريون"؟

يُستخدم تعبير فيريون للدلالة على جسيم الفيروس خارج الخلية.

- علل عدم القدرة على فحص الفيروس إلا باستخدام المجهر الإلكتروني؟

لأنه صغير الحجم جداً.

- لماذا لا تستجيب الفيروسات المسببة للأمراض للعلاج بالمضادات الحيوية مثل باقي الكائنات الحية الأخرى؟

لأنه المضادات الحيوية تقضي على البكتيريا أو الفطريات وليس الفيروس لأنه يتغير شكله الخارجي بشكل مستمر مع وجود الغلاف البروتيني الذي يحميه.

- كيف تعيش الفيروسات؟

تتميز الفيروسات بأنها كائنات متطفلة إجبارية، أي لاتستطيع النمو ولا التكاثر الا داخل الخلايا الحية.

- لماذا عند تكاثر الفيروسات داخل خلايا العائل توجه خلايا العائل لتصنيع مكونات الفيروس من مكونات خلايا العائل.

لأنها لا تحتوي على الإنزيمات والمكونات اللازمة لتصنيع نفسها فتستخدم إنزيمات الخلية ومحتواها لتصنيع نفسها.

- لماذا تستخدم العديد من الفيروسات في المكافحة البولوجية؟

الفيروس **متخصص في اختيار العائل**، بمعنى أن الفيروس الذي يهاجم نوع من البكتيريا لا يهاجم نوع آخر من البكتيريا أو الفطريات أو النبات. أي يعيش على عائل معين ومحدد دون غيره من الكائنات.

- هل تتأثر الفيروسات بالظروف المحيطة بها؟

نعم تتأثر الفيررسات بالظررف المحيطة من درجة الحرارة والمواد الكيميائية والأشعة فوق البنفسجية.

- هل يظهر المرض الفيروسي مباشرة بعد الإصابة بالفيروس؟

عندما يصيب الفيروس خلية حية فإنه يحتاج إلى **فترة حضانة** حتى تظهر أعراض المرض.

- كيف تفسر صعوبة المقاومة ضد الفيروسات؟

تبدي الفيروسات تغيرات وراثية مستمرة تعرف باسم **الطفرات** مما يجعلها صعبة المقاومة.

- هل الفيروس كائن حي أم جماد أو مادة كيميائية؟

بالطبع الفيروس كائن حي لأنه يحتوي على مادة وراثة ويتكاثر، ولكن منذ عزل جزيئات الفيروسات على هيئة بللورات وهناك جدل كبير حول صفته، فهي تشبه المواد الكيميائية وليس لها تركيب خلوي، ولاتبدي أي نشاط حيوي خارج خلية العائل، **وهي تشبه في هذه الصفات الجماد**.

تركيب الفيروسات: (مثال اللاقم البكتيري بالصورة)

الفيروسات تتكون من بللورات نيوكليوبروتينية (= حمض نووي وبروتين)، لايوجد اتحاد بينهما، ولكن يمكن فصلهما ثم إعادة ضمهما دون أن يؤثر ذلك على قدرة الفيروس على الإصابة بالمرض.

أنواع الفيروسات وفقاً لمكوناته:

١. **الفيروس البسيط** ستكون من حامض نووي محاط بغلاف بروتيني (النيوكليوبروتين).
٢. **الفيروس المعقد التركيب** بالإضافة إلى النيوكليوبروتين يحتوي على مركبات أخرى مثل الليبيدات (الدهون) والكربوهيدات وفي بعض الأحيان كميات قليلة من الأملاح والفيتامينات.

يوجد نوعان من الفيروسات تبعا لوجود الغلاف:

١. **الفيروسات العارية**: تحتوي على الحمض النووي والبروتين فقط.
٢. **الفيروسات المغلفة**: يكون محاطاً بغلاف خارجي، يتكون من مواد كربوايدراتية وبروتينية. وقد يبرز من الغلاف زوائد تساعد على التصاق الفيروس بخلية العائ

أنواع الفيروسات تبعاً للعائل:

١. الفيروسات التي تصيب الحيوانات.
٢. الفيروسات التي تصيب النباتات.
٣. الفيروسات التي تصيب البكتيريا، مثل اللاقم البكتيري (البكتيريوفاج).

حجم الفيروس:

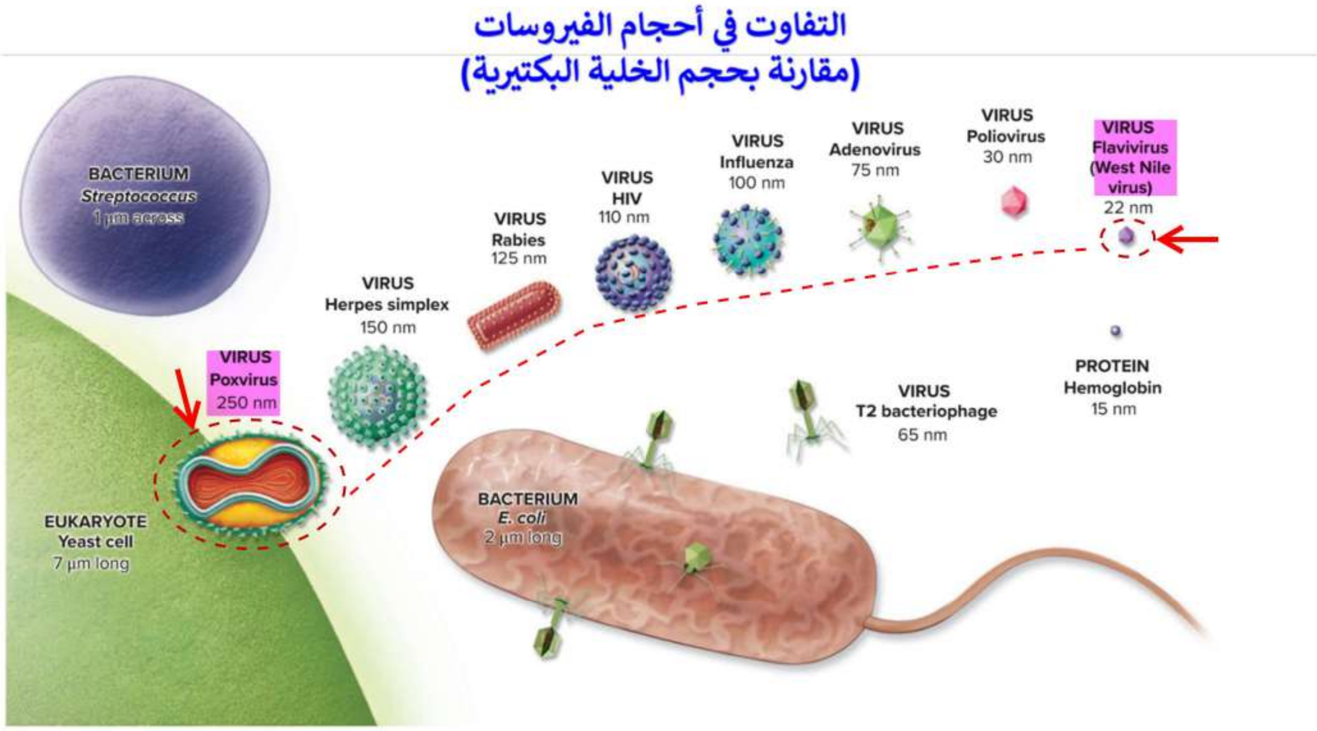
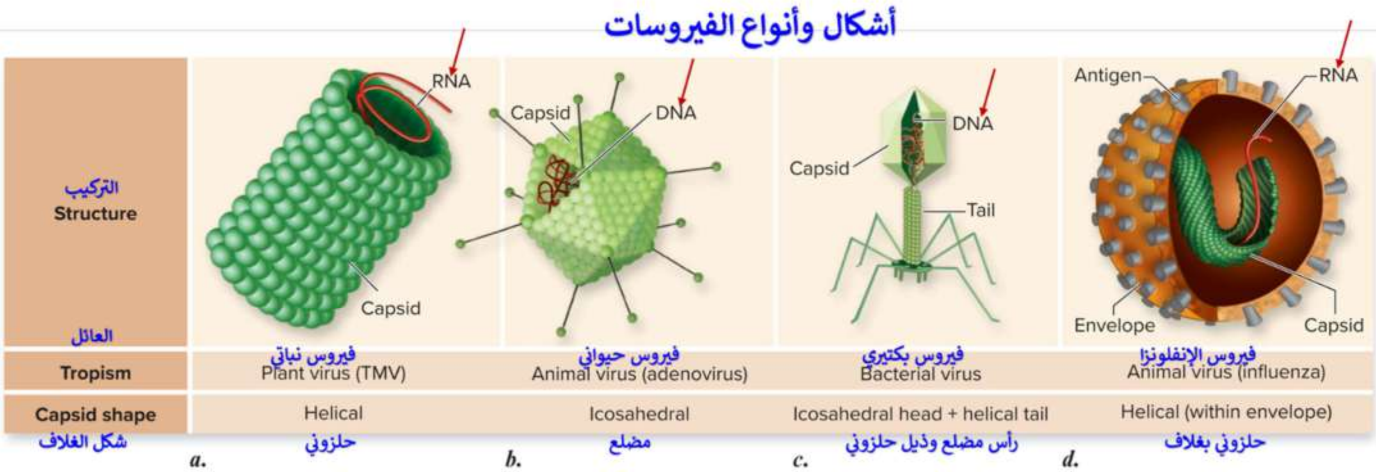
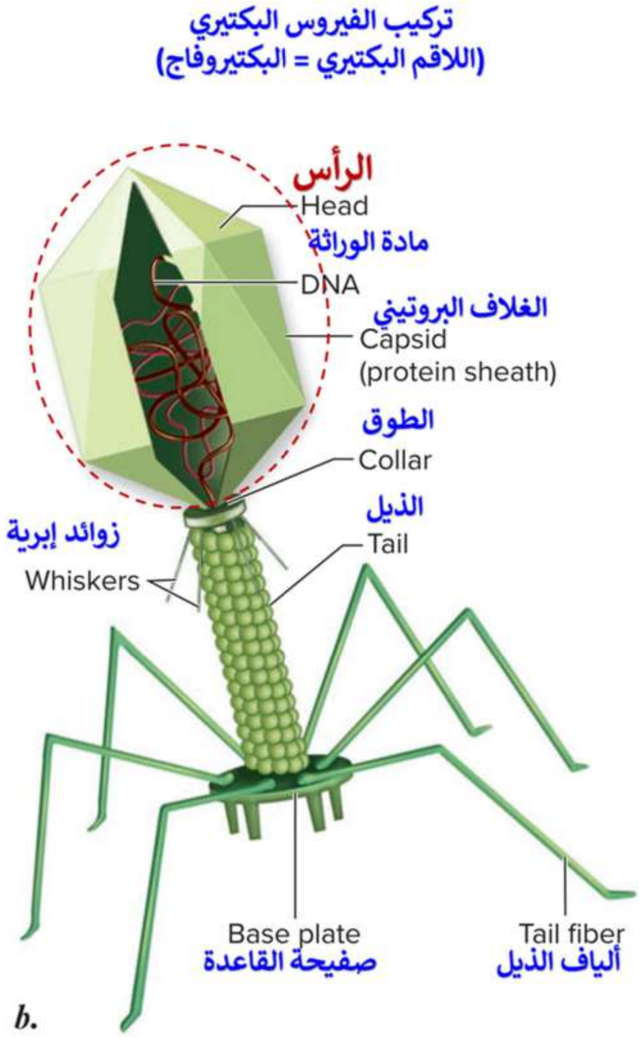


Figure 26.4 Viruses vary in size and shape. Note the dramatic differences in the sizes of cells and viruses, and the diversity of viral morphologies.

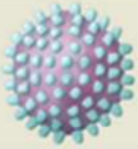
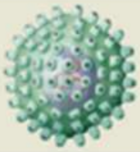
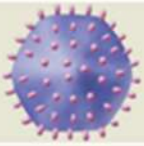
أشكال الفيروسات:

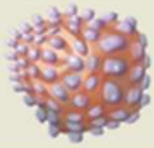
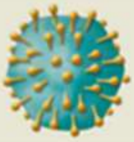
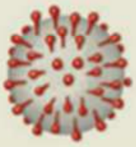


<u>مثال الفيروس البكتيري (اللاقم البكتيري = البكتيريوفاج):</u>



أهم الفيروسات التي تصيب الإنسان:

أهم أنواع الفيروسات التي تصيب الإنسان	
المرض	الفيروس المسبب للمرض
Chicken pox	Varicella-zoster virus 
Hepatitis B (viral) الكبدي الوبائي ب	Hepadnavirus 
Herpes الهيربس	Herpes simplex virus 
Mononucleosis	Epstein–Barr virus 
Cervical and penile cancer	Human papillomaviruses 16/18 
AIDS الإيدز	HIV 
Zika virus disease	Zika virus 

أهم أنواع الفيروسات التي تصيب الإنسان	
المرض	الفيروس المسبب للمرض
West Nile fever حمى غرب النيل	Flavivirus 
Ebola الإيبولا	Filoviruses 
Influenza الإنفلونزا	Influenza viruses 
Measles	Paramyxoviruses 
SARS	SARS-Cov 
COVID-19 كوفيد - 19	SARS-Cov-2 
Rabies	Rhabdovirus 

دورة حياة الفيروس:

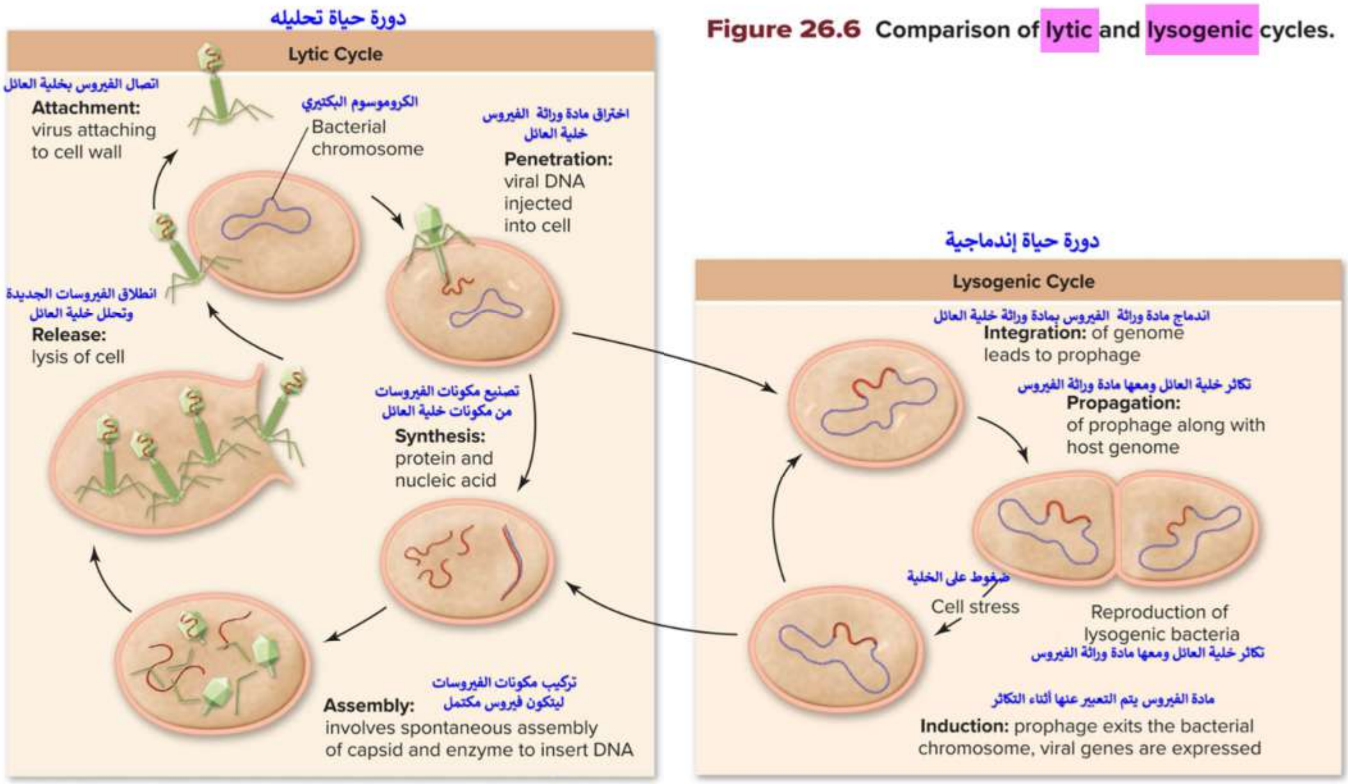


Figure 26.6 Comparison of lytic and lysogenic cycles.

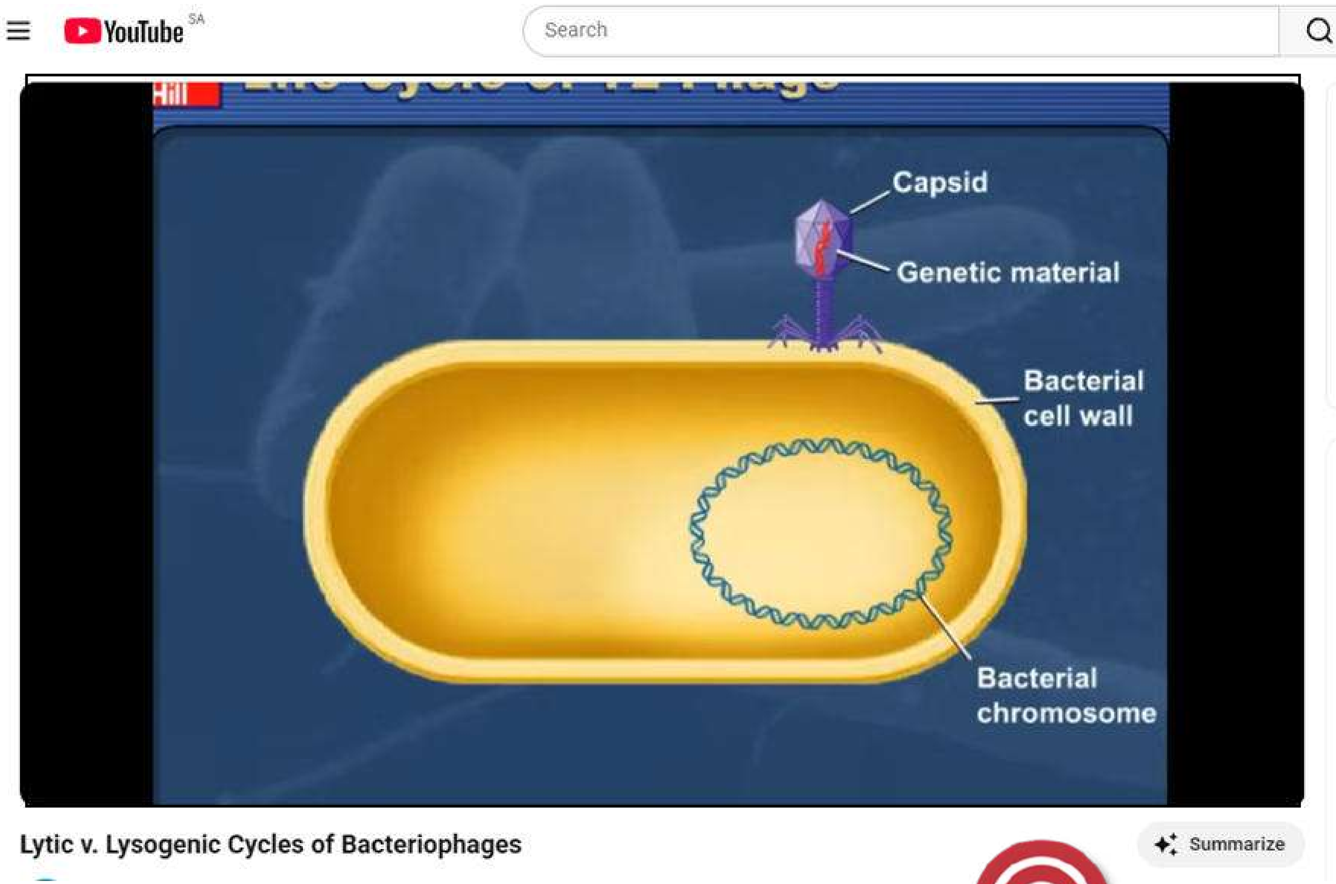
أهمية الفيروسات (أضرارها ومنافعها):

١. تسبب العديد من الأمراض للإنسان وتؤثر على الإنتاج الحيواني عند إصابة الحيوانات، كما أنها قد تؤثر على إنتاج المحاصيل الغذائية عند إصابة النباتات المزروعة.

٢. تستخدم الفيروسات في انتاج اللقاحات والتجارب الطبية.

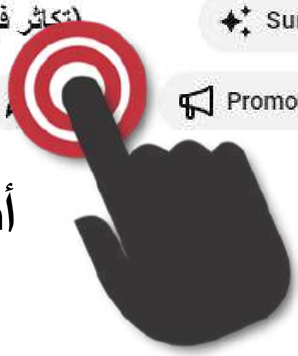
٣. تستخدم في تجارب الهندسة الوراثية (**لماذا؟**). لبساطة تركيبها الوراثي.

٤. تستخدم في **المكافحة البيولوجية** (القضاء على كائن حي باستخدام كائن حي آخر)، حيث تستخدم للقضاء على بعض الفطريات والبكتيريا اللتين يقضيان على كثير من االمحاصيل (لماذا؟).



أضغط على الصورة لمشاهدة الفيديو على اليوتيوب





أضغط على الصورة لمشاهدة
الفيديو على اليوتيوب

أولًا: أسئلة اختيار من متعدد

تتنوع مستويات بلوم بين التذكر، الفهم، التحليل، التطبيق، التقييم

١. عرّف الفيروسات من حيث طبيعتها الأساسية) .تذكر

أ. كائنات حية كاملة الخلية

ب. كائنات غير خلوية تعتمد على العائل

ج. بكتيريا دقيقة جدًا

د. فطريات مجهرية

✅**الإجابة** :ب

٢. أي مما يلي يُعد المكوّن الفعّال المسؤول عن إحداث الإصابة الفيروسية؟ فهم

أ. الغلاف البروتيني

ب. الغلاف الدهني

ج. الحمض النووي

د. الإنزيمات الخارجية

✅**الإجابة** :ج

٣. أي نوع من الأحماض النووية قد يوجد في الفيروسات؟ تذكر

أ **DNA** .فقط

ب **RNA** .فقط

ج **DNA** .أو**RNA**

د **DNA** .و **RNA**معًا

✅**الإجابة** :ج

٤. لماذا لا تُعد الفيروسات كائنات حية مستقلة؟ تعليل

أ. لصغر حجمها

ب. لعدم احتوائها على نواة

ج. لعدم قدرتها على التكاثر دون عائل

د. لعدم امتلاكها غلافًا

✅**الإجابة** :ج

٥. أي مما يلي يميز الفيروسات المغلّفة؟ فهم

أ. تخلو من بروتين

ب. تمتلك غلافًا دهنيًا خارجيًا

ج. تحتوي على **DNA** فقط

د. تصيب النباتات فقط

✅ **الإجابة** :ب

٦. قارن بين الفيروسات والبكتيريا من حيث التأثر بالمضادات الحيوية .تحليل

أ. كلاهما يتأثر

ب. الفيروسات فقط

ج. البكتيريا فقط

د. لا يتأثر أي منهما

✅ **الإجابة** :ج

٧. استنتج سبب صعوبة مقاومة الفيروسات بالأدوية .استنتاج

أ. كبر حجمها

ب. ثبات مادتها الوراثية

ج. سرعة حدوث الطفرات

د. امتلاكها نواة

✅ **الإجابة** :ج

٨. أي العوامل التالية يؤثر بوضوح في نشاط الفيروسات؟ تطبيق

أ. الضوء المرئي

ب. درجة الحرارة

ج. الضغط الجوي

د. الصوت

✅ **الإجابة** :ب

٩. أي من الآتي يمثل مثالًا على استخدام الفيروسات نافعًا؟ تقييم

أ. إحداث الأمراض

ب. تدمير الخلايا السليمة

ج. إنتاج اللقاحات

د. تقليل التنوع الحيوي

✅ **الإجابة** :ج

١٠. أي الفيروسات التالية يصيب البكتيريا؟ تذكر

أ. فيروس نباتي

ب. فيروس حيواني

ج. بكتيريوفاج

د. فيروس مغلف

✅ **الإجابة** :ج

ثانيًا: أسئلة صواب وخطأ

مع التصويب العلمي – مستويات: تذكر، فهم، تحليل

١. الفيروسات يمكنها التكاثر خارج الخلية الحية ❌ .

التصويب :لا تتكاثر إلا داخل خلية العائل.

٢. جميع الفيروسات تحتوي على ❌ .**DNA**

التصويب :تحتوي على **DNA** أو.**RNA**

٣. الغلاف البروتيني يحمي المادة الوراثية للفيروس✅ .

٤. المضادات الحيوية فعالة ضد الفيروسات ❌ .

التصويب :غير فعالة ضد الفيروسات.

٥. الفيروسات المغلفة أكثر حساسية للظروف البيئية✅ .

٦. يمكن رؤية الفيروسات بالمجهر الضوئي ❌ .

التصويب :تُرى بالمجهر الإلكتروني فقط.

٧. البكتيريوفاج يصيب الخلايا النباتية ❌ .

التصويب :يصيب البكتيريا.

٨. الطفرات الفيروسية تسهم في ظهور سلالات جديدة✅ .

٩. الفيروسات تمتلك جميع مكونات الخلية الحية ❌ .

١٠. للفيروسات تطبيقات في الهندسة الوراثية✅ .

ثالثًا: أسئلة إجابة قصيرة

مستويات: فهم – تعليل – مقارنة – تحليل – تطبيق

١. عرّف الفيروس تعريفًا علميًا مختصرًا.

✅جسيمات غير خلوية تحتوي على مادة وراثية وتتكاثر داخل خلايا العائل فقط.

٢. علّل عدم اعتبار الفيروسات كائنات حية؟

✅لأنها لا تقوم بالعمليات الحيوية ولا تتكاثر إلا داخل العائل.

٣. اذكر نوعي المادة الوراثية في الفيروسات.

DNA ✅و**RNA.**

٤. ما وظيفة الغلاف البروتيني؟

✅حماية الحمض النووي والمساعدة في الالتصاق بالعائل.

٥. قارن بإيجاز بين الفيروسات والبكتيريا من حيث التركيب.

✅الفيروسات غير خلوية، أما البكتيريا خلوية.

٦. استنتج سبب عدم فاعلية المضادات الحيوية ضد الفيروسات؟

✅لأنها تستهدف تراكيب خلوية غير موجودة في الفيروسات.

٧. ما المقصود بالبكتيريوفاج؟

✅فيروس يصيب البكتيريا.

٨. اذكر عاملين يؤثران في نشاط الفيروسات.

✅الحرارة، الأشعة فوق البنفسجية.

٩. وضّح فائدة واحدة للفيروسات في المجال الطبي.

✅إنتاج اللقاحات.

١٠. قيّم دور الطفرات في خطورة الفيروسات.

✅تزيد قدرتها على الانتشار والمقاومة.

رابعًا: أسئلة المزاوجة

مستويات: تذكر – فهم – تحليل

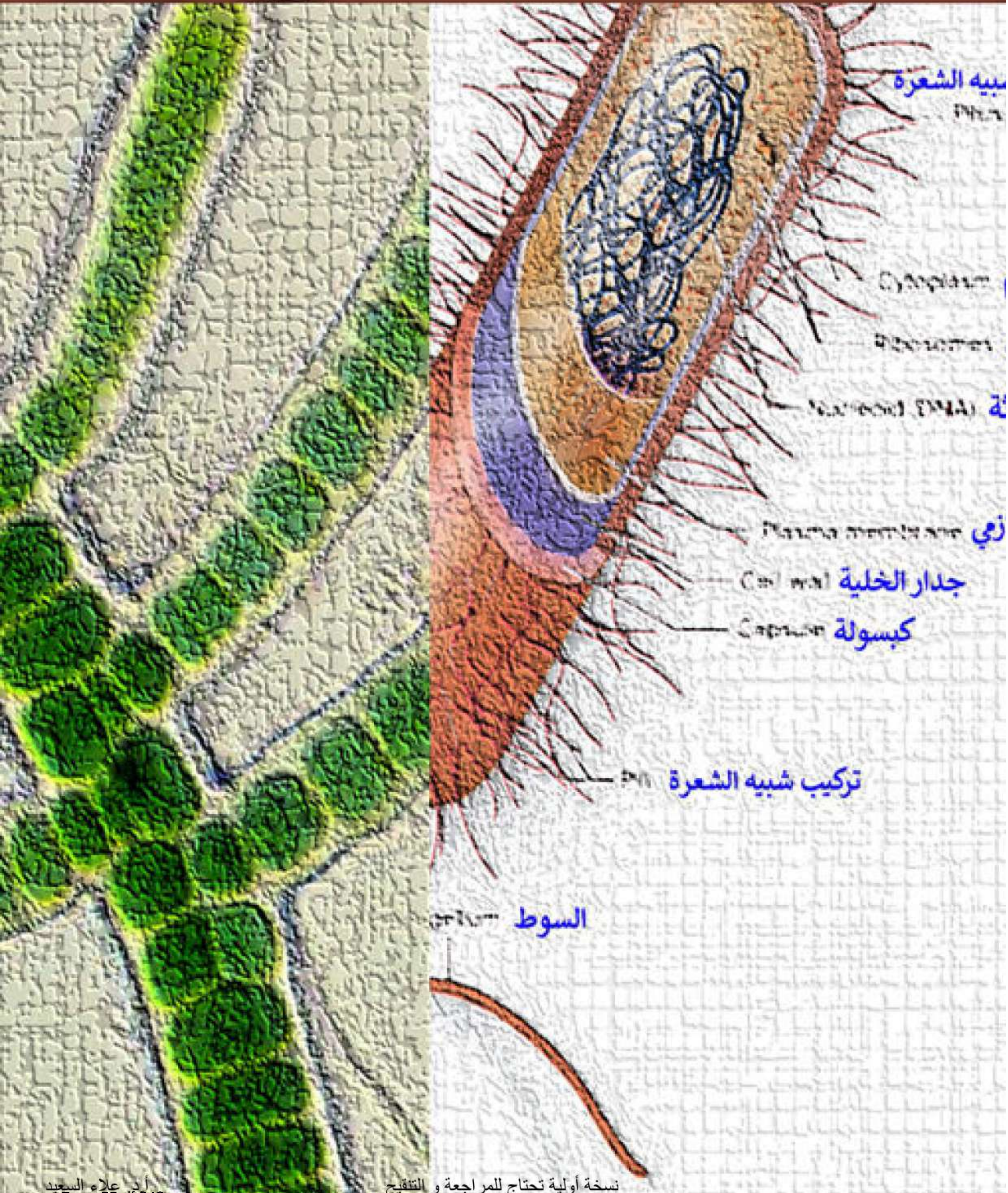
صِل بين المصطلح في (أ) وما يناسبه في (ب):

أ	ب
1.الفيروس	أ. جسيم غير خلوي
2.الحمض النووي	ب. المادة الوراثية
3.الغلاف البروتيني	ج. حماية الفيروس
4.الفيروس المغلف	د. يمتلك غلافًا دهنيًا
5.البكتيريوفاج	هـ. يصيب البكتيريا
6.الطفرات	و. تغيرات وراثية
7.العائل	ز. خلية يتكاثر فيها الفيروس
8.المجهر الإلكتروني	ح. أداة رؤية الفيروس
9.المضادات الحيوية	ط. غير فعالة ضد الفيروسات
10.اللقاحات	ي. وسيلة وقاية

✅ **الإجابات:**

1-أ، ٢-ب، ٣-ج، ٤-د، ٥-هـ، ٦-و، ٧-ز، ٨-ح، ٩-ط، ١٠-ي

مملكة مونيرا



عنوان الوحدة

مملكة المونيرا: البكتيريا والسيانوبكتيريا (الخصائص، البنية، الوظائف، والأهمية)

أولاً: الأهداف التعليمية(Teaching Objectives)

بنهاية هذه الوحدة يُتوقّع أن يتمكّن الطالب من:

١. تمييز الخصائص العامة لمملكة المونيرا مقارنةً بالممالك الأخرى، مع التركيز على وحيدات الخلية، غياب النواة الحقيقية، وطرق المعيشة المتنوعة .

٢. شرح البنية الخلوية للبكتيريا) جدار الخلية ومكوّناته، الغشاء الخلوي، السيتوبلازم، وال DNA الدائري (ووظيفة كل مكوّن .

٣. تصنيف البكتيريا وفق صبغة غرام (موجبة/سالبة) وربط ذلك بتركيب الجدار الخلوي .

٤. وصف أشكال الخلايا البكتيرية وأنماط التجمّعات (عصوية، كروية، حلزونية، أزواج، سلاسل، عناقيد...) وأنماط الأسواط .

٥. مقارنة طرائق التغذية (ذاتي/غير ذاتي؛ ضوئي/كيميائي؛رمّية/تطفلية/تعايشية) وطرائق الحركة .

٦. تحليل تكيفات المونيرا مع البيئات المتطرفة (حارة، مالحة، فقيرة بالأكسجين) وقدرتها على تكوين الأبواغ/الأكياس الداخلية في بعض الأنواع .

٧. تقييم الأدوار البيئية والاقتصادية (تثبيت النيتروجين، التحلل، التطبيقات الصناعية والزراعية والدوائية، ومعالجة التلوث) .

٨. تمييز خصائص السيانوبكتيريا (صبغات التمثيل الضوئي، الخيوط، الهورموجينات، البيئات) ودورها في النظم البيئية .

ملاحظة :تمت صياغة الأهداف بصيغة عامة تقود إلى مخرجات قابلة للقياس أدناه، وجميعها مرتبطة مباشرةً بمحتوى الملف المرفق .

ثانياً: مخرجات التعلم (Learning Outcomes) وفق تصنيف بلوم

أ) التذكر والفهم(Remember/Understand)

١. أن يعرّف الطالب مملكة المونيرا ويفسّر سِماتها العامة (وحيدة الخلية، بدائية النواة، تنوع الموائل) .

٢. أن يصف تركيب جدار الخلية البكتيرية، والغشاء البلازمي، والسيتوبلازم، والحمض النووي الدائري ووظائفها .

٣. أن يوضح مبدأ صبغة غرام ويربط بين ناتج الصبغ (موجب/سالب) ومكوّنات الجدار .

ب) التطبيق(Apply)

٤. أن يطبق مفاتيح بسيطة لتصنيف العينات البكتيرية وفق الشكل الخلوي وأنماط التجمع والحركة بالأسواط .

٥. أن يوظّف معايير بيئية (ملوحة/حرارة/أكسجين) للتنبؤ بوجود مجموعات بكتيرية أو سيانوبكتيرية معينة .

ج) التحليل(Analyze)

٦. أن يفكّك طرائق التغذية في المونيرا ويُفرّق بين الذاتي والغير ذاتي (ضوئي/كيميائي/رمّي/تطفلي/تعايشي) مع أمثلة .

٧. أن يحلل تكيفات البكتيريا (مثل تكوين التراكيب المقاومة) إزاء الجفاف، الملوحة، وارتفاع الحرارة .

د) التقييم(Evaluate)

٨. أن يقيم الأثر البيئي والاقتصادي للمونيرا (تثبيت النيتروجين، إنتاج الميثان، المعالجة الحيوية، التخمير، الأسمدة الحيوية) مع تحديد المنافع والمخاطر .

هـ) الإبداع/الابتكار(Create)

٩. أن يصمّم بروتوكولاً تعليميًا/تجريبيًا مبسّطًا لملاحظة فروق صبغة غرام وارتباطها بتركيب الجدار، أو لرصد خيوط السيانوبكتيريا وصبغاتها .

ثالثاً: مصفوفة مواءمة(Alignment Matrix)

الهدف/المخرج	مستوى بلوم	وسيلة التقييم المقترحة
يعرّف سِمات المونيرا	تذكّر/فهم	اختبار قصير (مصطلحات وتعريفات)
يصف البنية الخلوية ووظائفها	فهم	سؤال مقالي مُهيكل مع شكل تخطيطي
يوضح صبغة غرام وعلاقتها بالجدار	فهم/تطبيق	ورقة عمل تربط الصور بالمخرجات
يطبق مفاتيح تصنيف وفق الشكل/الأسواط	تطبيق	نشاط تصنيف صور/شرائح مجهرية
يحلل طرائق التغذية	تحليل	خريطة مفاهيم مع أمثلة
يحلل تكيفات البيئات المتطرفة	تحليل	دراسة حالة قصيرة
يقيم الأدوار البيئية/الاقتصادية	تقييم	مقال تقاويمي قصير (منافع/مخاطر)
يصمم بروتوكولاً مبسطًا	إبداع	مهمة تصميم مختبرية قصيرة

محتوى المصفوفة مستند إلى المفاهيم والسياقات المذكورة في ملف الوحدة (البنية، الغرام، الأشكال، الحركة، التغذية، البيئات، السيانوبكتيريا والأدوار) .

رابعاً: مؤشرات الأداء (KPIs) وضبط الجودة

- إتقان المفاهيم الأساسية :متوسط درجات أسئلة التعريف/الفهم ≥ ٨٠.%
- قدرة التصنيف التطبيقي :دقة التصنيف باستخدام صور مجهرية ≥ ٨٥.%
- تحليل التكيفة البيئية :تحقيق ≥ ٧٠٪ من معايير Rubric للتحليل (تحديد العامل البيئي، آلية التكيف، الدليل).
- الحجّة التقويمية :تضمين منفعتين ومخاطرتين مدعومتين بالمحتوى في مهمة التقييم.
- التصميم التجريبي :بروتوكول يحترم قواعد السلامة ويحدّد المتغيّرات بوضوح.

جميع المؤشرات قابلة للمراجعة والتحسين حسب مستوى الطلبة وسياق المقرر .

خامساً: أنشطة تعلم مقترحة (مرتبطة بالمخرجات)

١. نشاط تصنيف مصوّر :توزيع بطاقات لصور بكتيرية مختلفة (عصوية/كروية/حلزونية؛ أزواج/سلاسل/عناقيد؛ أنماط أسواط) ويُطلب من الطلبة تصنيفها وتبرير القرار .مخرجات ٤،٦

٢. مختبر صبغة غرام (افتراضي أو حقيقي) :تتبّع خطوات الصبغ وشرح سبب تلوّن الخلايا بالبنفسجي/الوردي تبعاً لتركيب الجدار .مخرجات ٢،٣،٩

٣. خريطة مفاهيم لطرائق التغذية :ربط الذاتي/غير الذاتي بالأمثلة (ضوئي، كيميائي،رمّي، تطفلي، تعايشي)) .مخرجات ٥،

٤. قراءة حالة بيئية :سيناريو ينوع حار/بحيرة مالحة/بيئة لاهوائية؛ يُحلل الطالب الكائنات المتوقعة وتكيفاتها . مخرجات ٦،٧

٥. عرض قصير عن السيانوبكتيريا :فريقان يقارنان الصبغات، البنية الخيطية، الهورموجينات، ومواطنها وأدوارها (تثبيت النيتروجين، الإزهار) .مخرجات ٧،٨

سادساً: معايير السلامة والأخلاقيات (إن طُبق العمل المختبري)

- الالتزام بإجراءات السلامة الحيوية المناسبة لمستوى العمل التعليمي، والتخلّص الآمن من المواد، وتوثيق الخطوات .مرتبط بمخرج ٩ عند تصميم البروتوكول.

مملكة مونيرا (KINGDOM MONERA)

تحتوي مملكة مونيرا على مجموعة واحدة من الكائنات الحية هي البكتريا والبكتريا الخضراء المزرقة والتي كانت تعرف فيما سبق بالطحالب الخضراء المزرقة.

الصفات العامة لمملكة مونيرا:

هل البكتيريا بدائية الأنوية أم حقيقية النواة؟

بدائية النواة حيث لاتحتوى الخلية على غشاء نووي.

هل بخلية البكتيريا عضيات مثل البلاستيدات ولا الميتوكوندريا ولا أجسام جوجي ولا شبكة إندوبلازمية؟

لا تضم عضيات لأنها بدائية النواة.

هل يمكن أن تكون البكتيريا في شكل مستعمرة أو خيط؟

قد تتجمع بعض الخلايا داخل مادة هلامية لتكون مستعمرة أو خيط، ولكن كل خلية في داخل هذا الغلاف تكون مستقلة بدون أي رتباط بالخلايا المجاورة.

كيف تتكاثر البكتيريا؟

تتكاثر لاجنسياً بطريقة **الانشطار الثنائي** والتكاثر الجنسي فيها بدائي نادر الحدوث.

كيف تتغذى البكتيريا؟

- هناك أنواع أخرى تستطيع التغذية **كيميائياً** وهي تستطيع الحصول على الطاقة اللازمة لها من بعض التفاعلات الكيميائية.
- وهناك أنواع منها تحتوي على أصباغ الكلوروفيل مثل البكتريا الخضراء والبكتريا الخضراء المزرقة التي تستطيع بناء احتياجاتها الغذائية العضوية من خلال **القيام بعملية البناء الضوئي**.
- كما أن هناك أنواع غير ذاتية التغذية فتعيش إما متطفلة، أو متكافلة، أو مترممة.

قارن بين أنواع التغذية غير الذاتية.

- **التطفل**: تعيش على كائن حي آخر مثل الإنسان - الحيوان أو النبات وهي أنواع مسببة للأمراض.
- **الترمم**: تعتمد على تحليل المراد العضوية المعقدة للحصول على احتياجاتها الغذائية، وتوجد معظم هذه البكتريا في التربة وهي المسؤولة مع الفطريات الرمية عن تحلل المراد العضوية ويسميان **المحللات**.
- **التكافل**: وهي بكتريا تعيش في حالة تبادل منفعة (متكافلة) مع كائن حي آخر فهي تستمد من هذا الكائن الحي احتياجاتها الغذائية في مقابل أن تقوم له بوظيفة مفيدة مثل بكتريا العقد الجذرية التي توجد على جذور النباتات البقولية، حيث تستمد من النبات احتياجاتها الغذائية في مقابل أنها تقوم بتثبيت نيتروجين الهواء الجوي وتمريره للنبات.

ما هي طرق التغذية الأخرى في البكتيريا؟

- **بكتريا كيميائية التغذية الذاتية:** تصنع احتياجاتها الغذائية العضوية بنفسها وتحصل على الطاقة اللازمة للبناء عن طريق أكسدة بعض المراد الكيميائية.
- **بكتريا ذاتية التغذية الضوئية**: تحتوي على نوع من الكلوروفيل ويسمى ب **الكلوروفيل البكتيري**، وتستطيع استخدام الضوء كمصدر للطاقة في بناء احتياجاتها الغذائية العضوية.

كيف تُقسم البكتريا؟

قسم البكتريا الحقيقية (Eubacteriophyta) الذي ينقسم بدوره إلى طائفتين هما:

١ - طائفة البكتريا الحقيقية (Class: Eubacteriae)

٢ - طائفة البكتريا الخضراء المزرقة (Class: Cyanobacteriae)

١ - طائفة البكتريا الحقيقية (Class: Eubacteriae)

أين تُوجد البكتريا في الطبيعة؟

تُوجد في معظم الظرف البيئية المختلفة مثل:

- الهواء.
- الماء والأنهار والبحار.
- الأرض.
- ينابيع المياه الكبريتية.
- في مناطق البترول تحت الأرض.
- أيضا في الأجسام الحية للنبات والقنوات الهضمية للحيوان والإنسان.

هل تتحمل البكتيريا الحرارة المرتفعة أو المنخفضة؟

تستطيع البكتريا أن تتكيف مع درجات الحرارة المختلفة من الحرارة والبرودة فمنها مايستطيع الحياة عند درجة حرارة (٧٨ °م) ومنها مايستطبع أن يقاوم البرودة حتى درجة (- ١٩٠ °م).

كيف تصف حجم الخلية البكتيرية؟

البكتريا كائنات حية وحيدة الخلية (غالباً)، ويتراوح قطر الخلية فيها بين (٢,٥ – ٨٠ ميكرون).

ما هي أشكال الخلية البكتيرية؟

١. **الشكل الكروي**: **<u>قد تتجمع الخلايا الكروية الشكل في تجمعات كما يلي:</u>**

أ- بكتريا كروية فردية.

ب- بكتريا كروية ثنائية.

ج- بكتريا سبحية.

د- البكتريا الكروية الرباعية.

هـ- البكتريا الكروية المكعبة.

و- البكتريا الكروية العنقودية.

٢. **الشكل العصوي:**

أ- البكتريا العصوية الفردية.

ب- البكتريا الحلزونية.

ج- البكتريا الخيطية.

هل البكتريا قادرة على الحركة؟

- البكتريا إما أن تكون غير متحركة أو متحركة (بالأسواط أو الإنزلاق).
- تنتقل البكتريا غير المتحركة من مكان إلى آخر بواسطة حركة الهواء أو الماء أو الحركة الميكانيكية من خلال التصاقها بالأشياء.

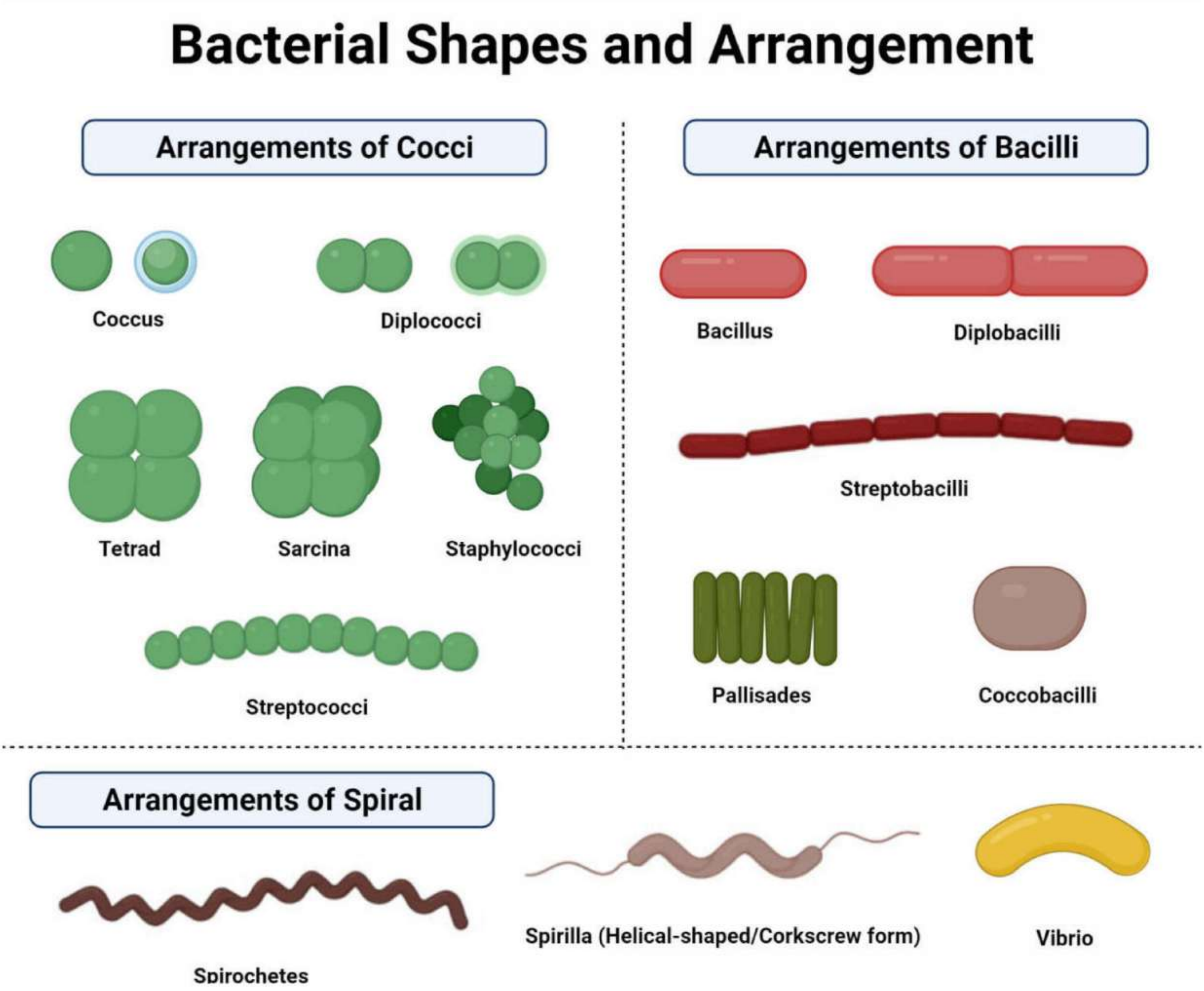
هل تُقسم البكتريا السوطية تبعاً لعدد وترتيب الأسواط على سطحها؟

١. **البكتريا وحيدة السوط** وفيها يخرج سوط واحد من أحد أطراف الخلية.

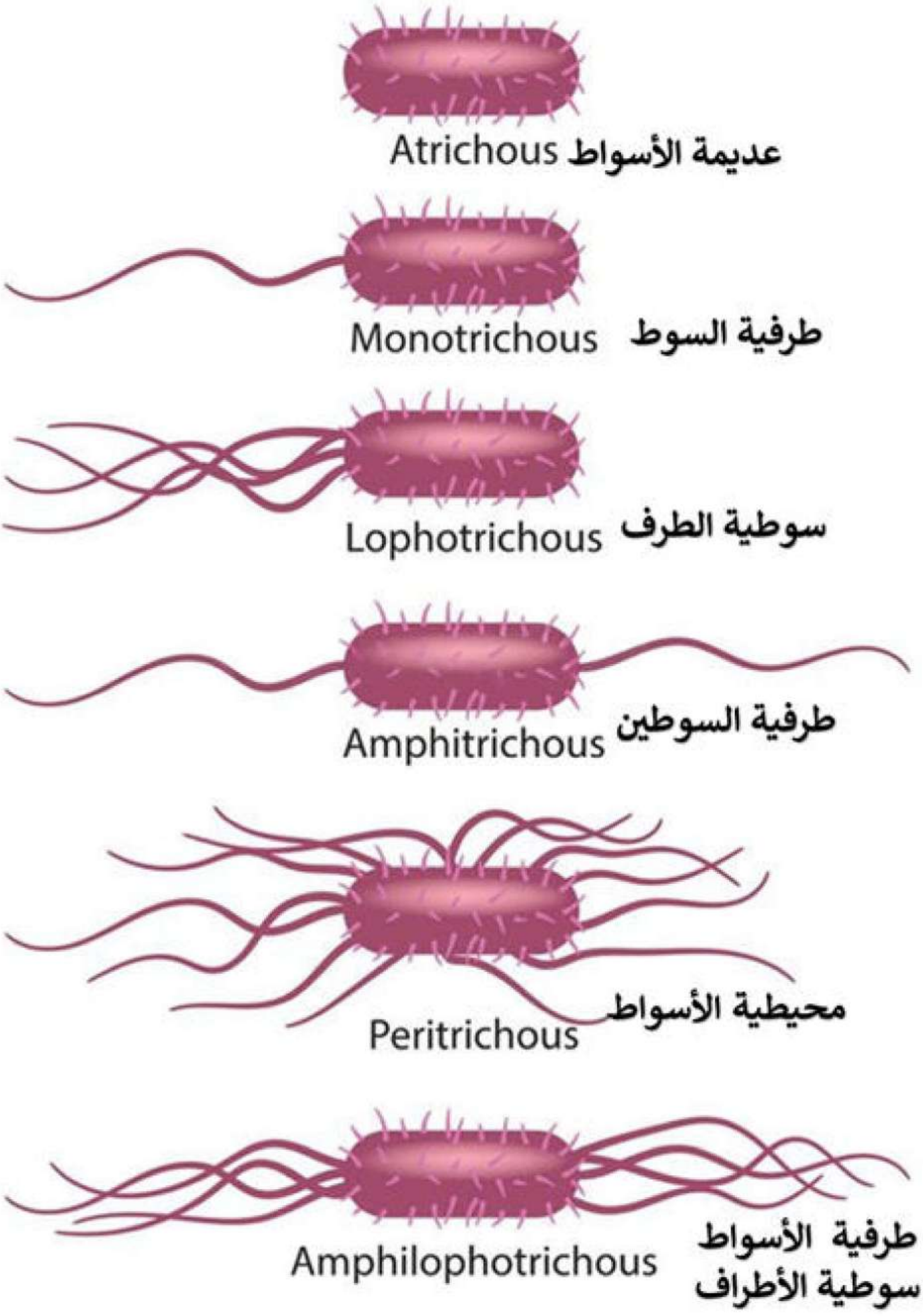
٢. **البكتريا سوطية الطرف** رفيها تخرج مجموعة من الأسواط من أحد أطراف الخلية.

٣. **البكتريا سوطية الطرفين** وفيها يخرج سوط واحد أو مجموعة أسواط من كلا القطبين.

٤. **البكتريا محيطية الأسواط** وفيها تخرج الأسواط من جميع أسطح البكتريا.


Bacterial Shapes and Arrangement
Arrangements of Cocci
Coccus
Diplococci
Tetrad
Sarcina
Staphylococci
Streptococci
Arrangements of Bacilli
Bacillus
Diplobacilli
Streptobacilli
Pallisades
Coccobacilli
Arrangements of Spiral
Spirochetes
Spirilla (Helical-shaped/Corkscrew form)
Vibrio

توزيـع الأسواط حول الخلية البكتيرية



مما تتركيب الخلية البكتيرية؟

الجدار الخلوي - الكبسولة - الغشاء البلازمي - السيتوبلازم - النواة البدائية.

ما هو تركيب الجدار الخلوي للخلية البكتيرية؟ وما وظيفته؟

- الجدار يعطيها شكلاً ثابتاً ويقوم بحماية محتوياتها الداخلية.
- يتكون الجدار من جزيئات متراكبة من مادتين هما مادة كربوهيدراتية () وببتيدات (دهون)، وتسمى مادة الجدار ب الميورين أو الببتيدوجليكان.

هل لجدار الخلية البكتيرية دور في تقسيمها؟

لجدار الخلية البكتيرية دوراً هاماً في تقسيمها إلى نوعين رئيسيين تبعا لتقبله لصبغ جرام (Gram)، فنجد بكتيريا موجبة جرام (+ Gram) وتصبغ باللون البنفسجي أو الأزرق، وأخرى سالبة جرام (- Gram) تظهر بلون أصفر محمر.

ما هي الكبسولة؟ ومما تتكون؟ وما أهميتها بالنسبة للخلية البكتيرية؟

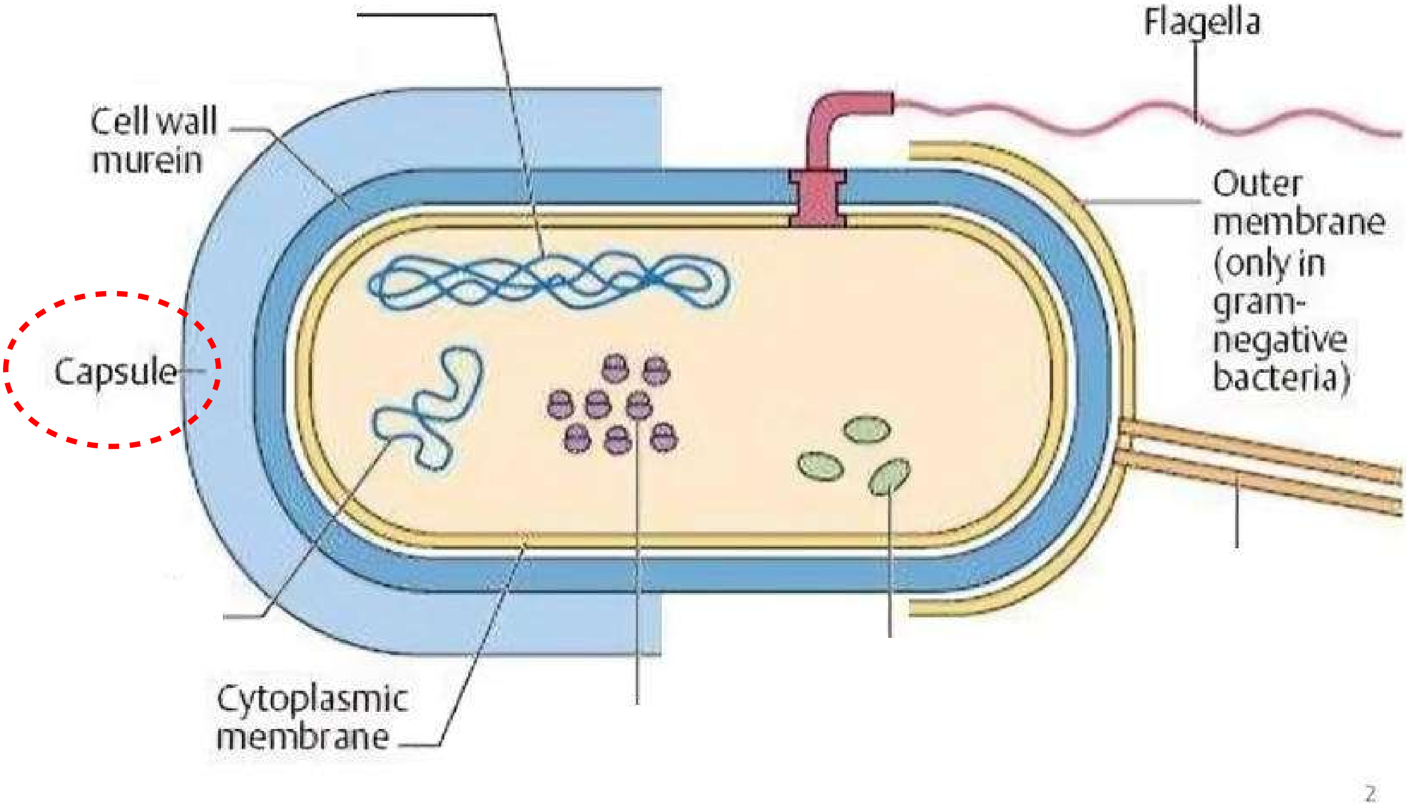
- يتميز جدار بعض أنواع من البكتريا بأنه محاط بطبقة هلامية تكون غلافاً حول الخلية يعرف بالكبسولة.
- وتتكون مادة الكبسولة في العادة من مادة كربوهيدراتية.
- وتقوم بحماية الخلية البكتيرية من الظرف البيئية غير المناسبة مثل الجفاف.
- عند وجود هذه الطبقة حول خلية البكتريا المسببة الممرضةفيكون دورها هو حماية الخليه من الإفرازات التي يفرزها الجسم لمقاومة هذه البكتريا

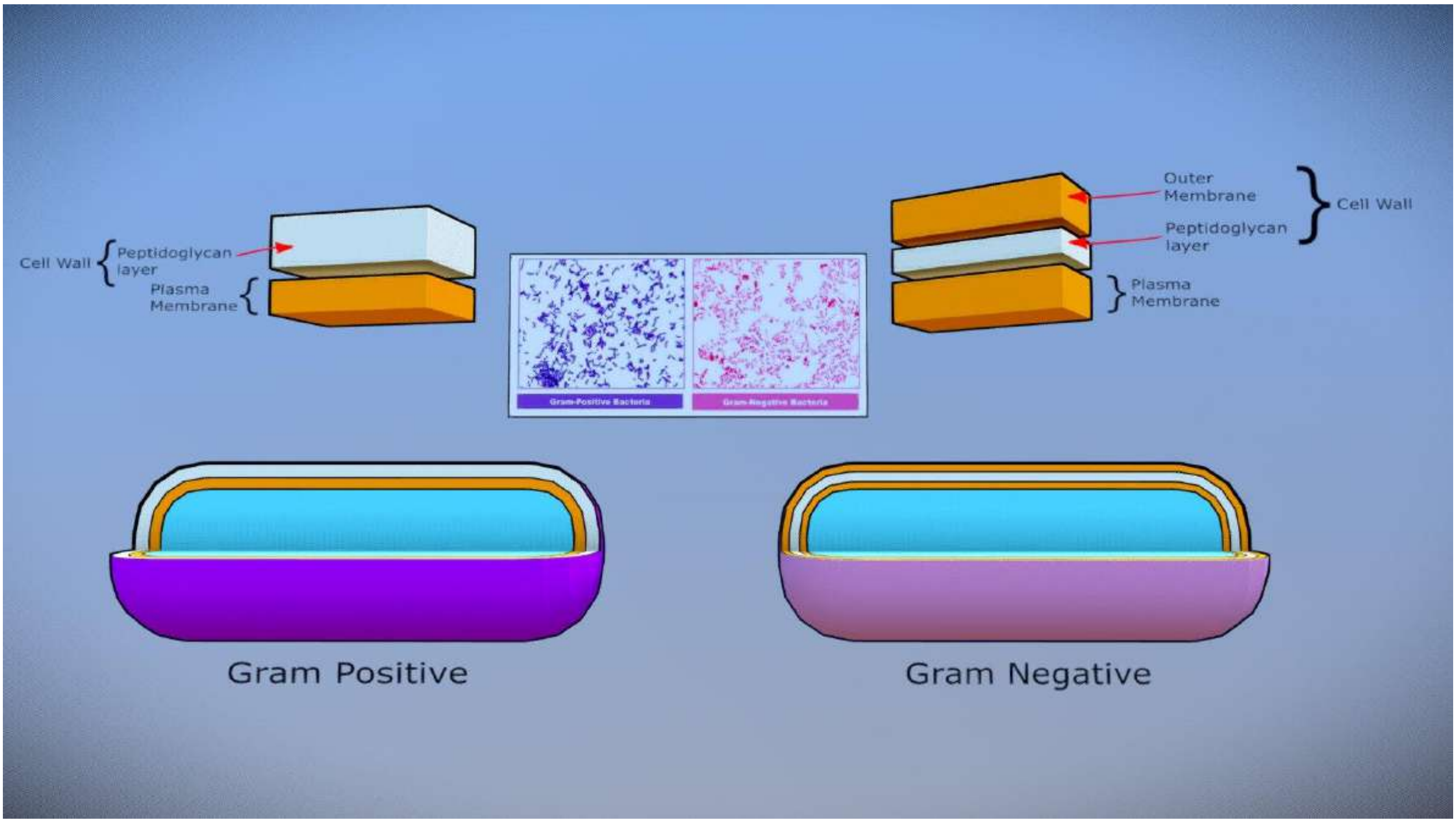
هل لخلية البكتيريا غشاء بلازمي؟ ومما يتركب؟ وما وظيفته؟

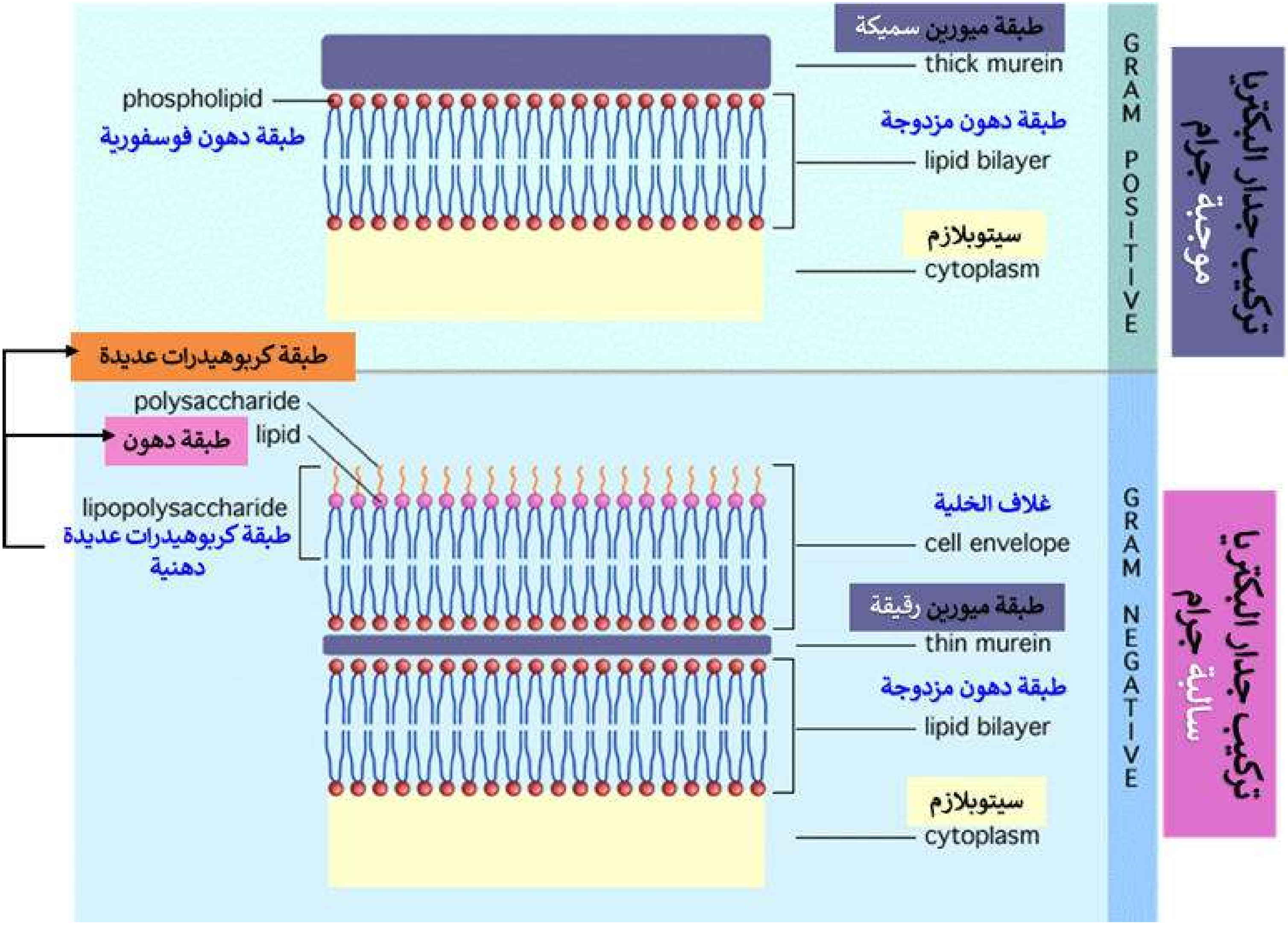
- يلي الجدار الخلوي للخلية البكتريا غشاء بلازمي يحيط بالسيتوبلازم الداخلي وهو غشاء رقيق جدا.
- يتكون من الفسفوليبيدات والبروتينات.
- يتميز هذا الغشاء بخاصية **النفاذية الاختيارية** في الخلية، ولذا فإنه يتحكم بدخول وخروج المواد من وإلى الخلية. كما يحتوي على كثير من الإنزيات الهامة مثل إنزيمات التنفس.

مما يتكون السيتوبلازم؟ وما أهميته؟

- يتكون من خليط معقد من مواد بروتينيةوكربوهيدراتية ودهون وأحماض أمينية وأملاع وفيتامينات.
- وتوجد بعض هذه المواد مذابة في الماء أو معلقة فيه.
- يعتبر السيتوبلازم مركز العمليات الحيوية بالخلية.


Flagella
Cell wall
murein
Outer
membrane
(only in
gram-
negative
bacteria)
Capsule
Cytoplasmic
membrane


Cell Wall
Peptidoglycan layer
Plasma Membrane
Gram-Positive Bacteria
Gram-Negative Bacteria
Outer Membrane
Peptidoglycan layer
Cell Wall
Plasma Membrane
Gram Positive
Gram Negative


تركيب جدار البكتريا موجبة جرام
GRAM POSITIVE
طبقة ميورين سميكة
thick murein
phospholipid
طبقة دهون فوسفورية
طبقة دهون مزدوجة
lipid bilayer
سيتوبلازم
cytoplasm
تركيب جدار البكتريا سالبة جرام
GRAM NEGATIVE
طبقة كربوهيدرات عديدة
polysaccharide
طبقة دهون
lipid
lipopolysaccharide
طبقة كربوهيدرات عديدة دهنية
غلاف الخلية
cell envelope
طبقة ميورين رقيقة
thin murein
طبقة دهون مزدوجة
lipid bilayer
سيتوبلازم
cytoplasm



أضغط على الصورة لمشاهدة الفيديو على اليوتيوب و تجربة المعمل الافتراضي في الوصف اسفل الفيديو

ما طبيعة النواة في الخلية البكتيرية؟

نواة البكتيريا بدائية التركيب وهي عبارة عن خيط دائري من الحمض النووي (DNA) غير محاط بغشاء نووي.

هل تكون البكتيريا جراثيم؟ وما دورها؟

تستطيع بعض أنواع من البكتريا العصوية أن تكوين جراثيم داخلية مقاومة للظروف المحيطة غير المناسبة لنمو البكتيريا مثل الحرار ة المرتفعة والبرودة والجفاف والضغط الأزموزي المرتفع والمواد الكيميائية.

كيف تتكاثر البكتريا؟

تتكاثر عن طريق الانقسام الثنائي البسيط (الإنشطار الثنائي).

هل تتنفس البكتريا؟

معظم أنواعها يستطيع امتصاص الأكسجين من الهواء، أو الماء المحيط بها كما تفعل معظم الكائنات الحية الأخرى وتسمى ب **البكتريا الهوائية**.

وبعضها لايحتاج للأكسجين، بل قد يكون وجوده ساما لها، ولذا فهي تعيش في الأماكن الخالية من الأكسجين كالمستنقعات الراكدة وأعماق التربة والمعلبات المحفوظة والجهاز الهضمي للإنسان وتسمى ب **البكتيريا اللاهوائية**.

٢. طائفة البكتريا الخضراء المزرقة: (Class: Cyanobacteriae)

كانت تعرف سابقاً باسم الطحالب الخضراء المزرقة.

لماذا أُعيد تقسيم الطحالب الخضراء المزرقة حديثاً لتصبح أحد أقسام البكتريا ضوئية التغذية؟

الذاتية للأسباب الآتية:

١. تحتوي خلاياها على أنوية بدائية تتكون من الحامض النووي الحلقي (DNA)وغير محاطة بغلاف نووي وليس لها سائل نووي وهي صفة بكتيرية.

٢. تنقسم خلاياها انقساما ثنائيا بسيطاً (بالانشطار) مثل البكتريا.

٣. يتركب جدارها من مادة ببتيدوجليكان الذي يكون جدار البكتريا.

٤. خلاياها سالبة لصبغ جرام.

٥. الأنواع المتحركة منها تتحرك بواسطة الانزلاق وهي تشبه في ذلك أنواع البكتريا المنثنية.

ما هي سمات وصفات البكتريا الخضراء المزرقة؟

١. ذات انتشار واسع في الطبيعة وقادرة على النمو في البيئات المتباينة.

٢. أنواع منها لها القدرة على تثبيت نيتروجين الهواء الجوي.

٣. توجد منها أنواع متحركة وأخرى غير متحركة.

٤. يرجع لون هذه البكتريا إلى وجود صبغ الكلوروفيل الأخضر وصبغ اللفيكوسيانين الأزرق. وفي بعض انواعها يوجد صبغ الفيكوارثرين الأحمر، هذا بالإضافة إلى وجود أصباغ صفراء كاروتين وزانثوفيل.

٥. المادة الغذائية المختزنة هي **الجليكوجين** ونوع آخر من المواد النيتروجينية يسمى **سيانوفيسين**.

أين تعيش البكتريا الخضراء المزرقة؟

منتشرة في المياه العذبة والمالحة وفي البرك والمستنقعات كما تعيش أنواع منها في التربة الرطبة. كما توجد أنواع منها تعيش على قلف الأشجار والصخور والأحجار وعلى أسطح الأواني الفخارية المستخدمة لزراعة النباتات، وتتكيف مع مايعيش في الينابيع الحارة، والثلوج.

هل تستطيع المعيشة التكافلية؟

توجد منها أنواع تستطيع الحياة في **مستعمرات تكافلية** مع الفطريات تسمى بمستعمرات **الاشن** (Lichens).

هل تستطيع القيام بعملية تثبيت نيتروجين الهواء الجوي؟ نعم

ما هي أشكال البكتريا الخضراء المزرقة؟

وحيدة الخلية:

كروية، أو عصوية، أو خيطية، أو مستعمرة. ويتراوح حجم الخلية ما بين ١ - ١٠ مليميكرون. وتستطيع هذه الخليه أن تنقسم بواسطة الانقسام الثنائي البسيط أو التبرعم.

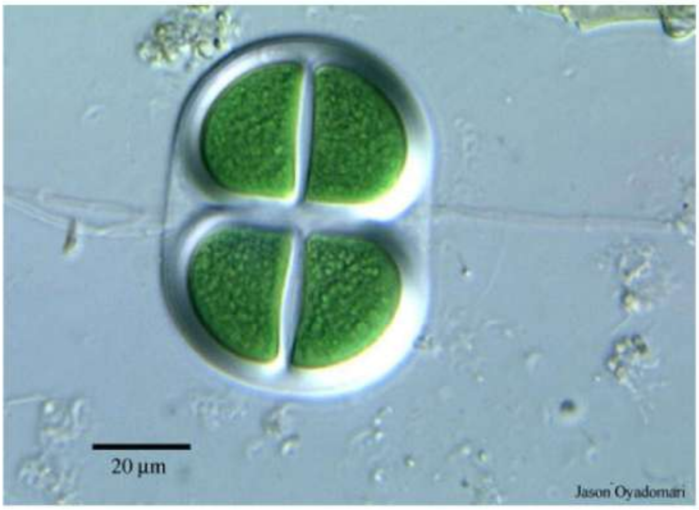
المستعمرات: تكون الخلايا محاطة بغلاف هلامي. وتنقسم بواسطة التجزئة أو الهرموجونات أو الأكينات.

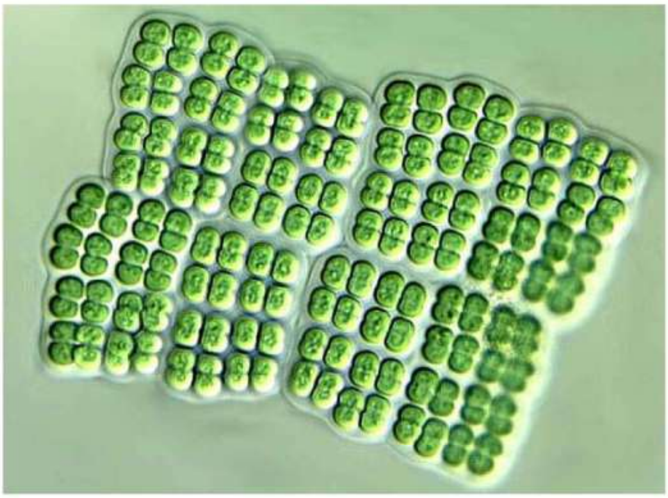
الخيوط: مكونة من خلايا متراصة في صف واحد أو أثنين وقد تكون متفرعة (حقيقة التفوع و غير حقيقية التفوع) وغير متفرعة.

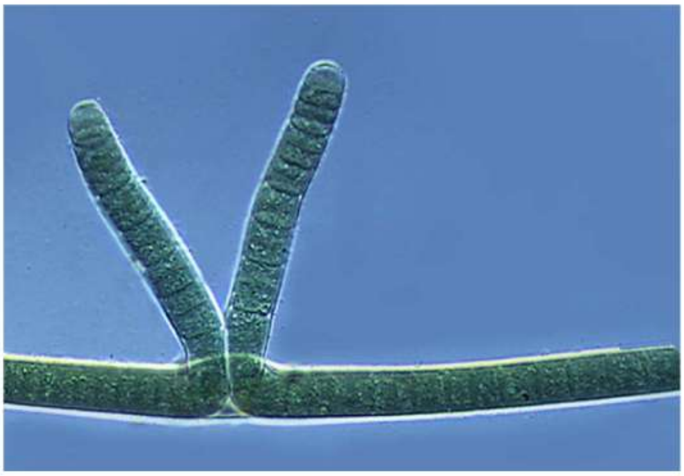
ما هي الأهميةالإقتصادية للبكتيريا؟

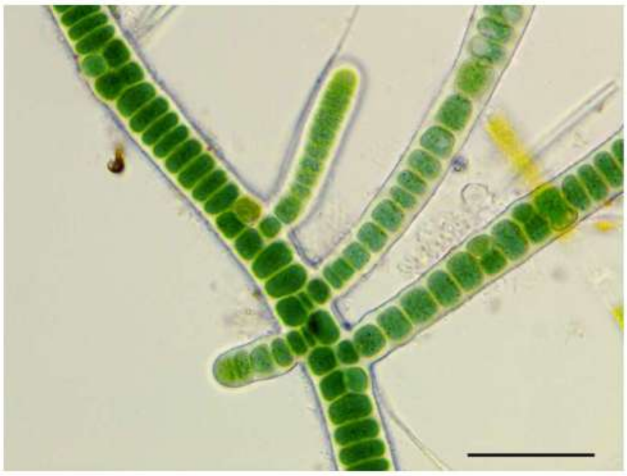
- تسبب العديد من الأمراض للكائنات الحية.
- لها العديد من الاستخدامات الصناعية والزراعية والطبية.
- تستخدم في صناعات الألبان والأجبان.
- تستخدم في استخراج بعض الانزيمات.
- تستخدم في انتاج الوقود الحيوي "غاز الميثان".
- تستخدم في التخلص من بقع البترول الملوثة للبيئة.
- تستخدم في تسميد وتخصيب الأراضي الزراعية. لماذا؟

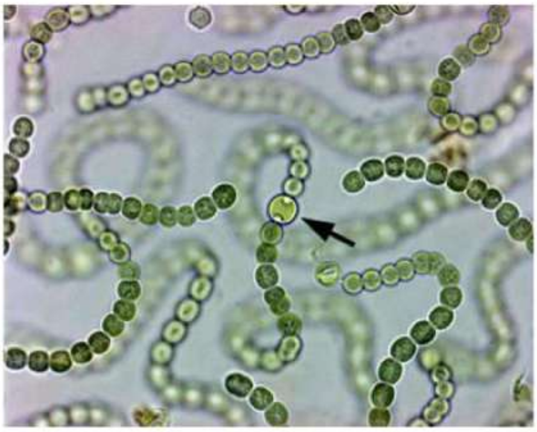

algaeBASE
10 µm


20 µm
Jason Oyadomari











معجم ثنائي اللغة لأهم مصطلحات وحدة مملكة المونيرا

Arabic–English Bilingual Glossary – Monera Unit

.المصدر :صيغت المصطلحات والتعاريف بالاستناد إلى محتوى وحدة "مملكة مونيرا "المرفقة

Definition	التعريف	Term	المصطلح
A kingdom of prokaryotic, mostly unicellular organisms inhabiting diverse environments.	مملكة تضم كائنات بدائية النواة، غالبها وحيد الخلية، تعيش في بيئات متنوعة.	Monera	مملكة المونيرا
Prokaryotes with a cell wall typically reproduce by binary fission and display diverse nutrition and motility patterns.	كائنات بدائية النواة ذات جدار خلوي، تتكاثر غالبًا بالانقسام الثنائي ولها أنماط تغذية وحركة متعددة.	Bacteria (Eubacteria)	البكتيريا (الحقيقية)
Photosynthetic bacteria with pigments (e.g., phycocyanin, chlorophyll); some fix nitrogen and inhabit varied aquatic/terrestrial habitats.	بكتيريا ضوئية تمتلك صبغات مثل الفيكوسيانين والكلوروفيل، وقد تثبّت النيتروجين وتسكن بيئات مائية وبرية مختلفة.	Cyanobacteria	السيانوبكتيريا
A structural layer providing protection and shape; its thickness underlies Gram staining differences.	طبقة بنائية تحمي الخلية وتكسبها الشكل؛ سماكتها أساس التمييز بصبغة غرام.	Peptidoglycan Cell Wall	جدار خلوي (ببتيدوجلايكان)
Bacteria retaining violet dye in Gram stain due to a thick peptidoglycan layer.	بكتيريا تصطبغ بنفسجيًا لصبغة غرام بسبب طبقة ببتيدوجلايكان سميكة في الجدار الخلوي.	Gram-positive	موجبة الغرام
Bacteria that do not retain violet stain and appear pink/red owing to a thin peptidoglycan and an outer membrane.	بكتيريا لا تحتفظ بالبنفسجي وتظهر وردية/حمراء لرقّة الببتيدوجلايكان ووجود غشاء خارجي.	Gram-negative	سالبة الغرام
Filamentous locomotory structures; distribution can be polar, peritrichous, or in other patterns.	تراكيب خيطية للحركة؛ قد تكون طرفية أو محيطية أو بعدة أنماط توزيع على الخلية.	Flagellum/Flagella	سوط/أسواط
A common bacterial reproduction method producing two daughter cells from one parent cell.	طريقة التكاثر الشائعة في البكتيريا حيث تنقسم الخلية إلى خليتين متماثلتين نسبيًا.	Binary Fission	الانقسام الثنائي
Synthesizing organic matter using light energy, typical of cyanobacteria and some phototrophic bacteria.	تصنيع الغذاء باستخدام الطاقة الضوئية كما في السيانوبكتيريا وبعض البكتيريا الضوئية.	Photoautotrophy	تغذية ذاتية ضوئية
Obtaining nutrients from decomposed organic matter; essential in nutrient cycling.	الحصول على المواد العضوية من تحلل بقايا الكائنات، ودور مهم في تدوير العناصر.	Saprotrophic Nutrition	تغذية رمّية

📝اختبار وحدة :مملكة مونيرا

✅ أولًا: أسئلة الاختيار من متعدد

اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي، مع ملاحظة مستوى بلوم لكل سؤال:

1️⃣ أي مما يلي يُعد صفة عامة لمملكة المونيرا؟مستوى بلوم: التذكّر
أ. متعددة الخلايا
ب. حقيقية النواة
ج. بدائية النواة ✅
د. لها نواة محاطة بغشاء

الإجابة الصحيحة :ج

2️⃣ ما هي المادة الأساسية المكوّنة لجدار الخلية البكتيرية؟مستوى بلوم: التذكّر
أ. السليلوز
ب. الكيتين
ج. الببتيدوجلايكان ✅
د. اللجنين

الإجابة الصحيحة :ج

3️⃣ لماذا تظهر البكتيريا موجبة غرام تظهر باللون البنفسجي؟مستوى بلوم: الفهم
أ. رقة الجدار الخلوي
ب. غياب الجدار الخلوي
ج. سُمك طبقة الببتيدوجلايكان ✅
د. جود الكلوروفيل

الإجابة الصحيحة :ج

4️⃣ أي مما يلي يُعد شكلًا كرويًا للبكتيريا؟مستوى بلوم: التذكّر
أ. عصوية
ب. حلزونية
ج. مكورة ✅
د. خيطية

الإجابة الصحيحة :ج

5 ما نوع البكتيريا التي تصنع غذاءها باستخدام الضوء؟ مستوى بلوم: الفهم
أ. غير ذاتية التغذية
ب. رمّية
ج. طفيلية
د. ذاتية التغذية الضوئية ✅

الإجابة الصحيحة :د

6 ماذا يسمى وجود سوط واحد عند أحد أطراف الخلية البكتيرية؟ :مستوى بلوم: التذكّر
أ. محيطة
ب. طرفية ✅
ج. جانبية
د. غير متحركة

الإجابة الصحيحة :ب

7 ما هو التركيب الذي يساعد البكتيريا على مقاومة الظروف القاسية؟ :مستوى بلوم: الفهم
أ. السيتوبلازم
ب. الغشاء البلازمي
ج. الأبواغ ✅
د. الريبوسومات

الإجابة الصحيحة :ج

8 أي مما يلي يُعد دورًا بيئيًا مهمًا للبكتيريا؟ مستوى بلوم: الفهم
أ. التلقيح
ب. تثبيت النيتروجين ✅
ج. التطفل فقط
د. الحركة في الماء

الإجابة الصحيحة :ب

9 علل: سبب وجود الصبغة الزرقاء في السيانوبكتيريا؟ مستوى بلوم: التذكّر
أ. الكلوروفيل أ
ب. الفيكوسيانين ✅
ج. الكاروتين
د. الزانثوفيل

الإجابة الصحيحة :ب

10 علل: تُصنف السيانوبكتيريا ضمن البكتيريا؟ :مستوى بلوم: التحليل
أ. تقوم بالبناء الضوئي
ب. تعيش في الماء
ج. بدائية النواة ✅
د. تحتوي على صبغات

الإجابة الصحيحة :ج

✅ **ثانيًا: أسئلة الصواب والخطأ**

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة:

---

1 جميع أفراد مملكة المونيرا حقيقية النواة .مستوى بلوم: التذكّر
❌ خطأ

التصويب: بدائيات النواة.

2 تحتوي البكتيريا على DNA دائري غير محاط بغشاء نووي .مستوى بلوم: الفهم
✅ صواب

3 البكتيريا سالبة جرام تمتلك جدارًا خلويًا سميكًا .مستوى بلوم: الفهم
❌ خطأ

التصويب: رقيقاً

4 التجمّع العنقودي شائع في البكتيريا المكورة .مستوى بلوم: الفهم
✅ صواب

5 جميع أنواع البكتيريا قادرة على الحركة .مستوى بلوم: التذكّر
❌ خطأ

التصويب: بعضا غير متحرك.

6 التغذية الرمية تعتمد على المواد العضوية المتحللة) .مستوى بلوم: الفهم(
✅ صواب

7 السيانوبكتيريا قادرة على تثبيت النيتروجين الجوي .مستوى بلوم: الفهم
✅ صواب

8 الأبواغ في البكتيريا وسيلة تكاثر .مستوى بلوم: الفهم
❌ خطأ

التصويب: حفاظ على النوع ومقاومة الظروف غير المناسبة.

9 للبكتيريا دور مهم في تحليل المواد العضوية في البيئة .مستوى بلوم: الفهم
✅ صواب

10 صبغة غرام تُستخدم للتمييز بين الطحالب المختلفة .مستوى بلوم: التذكّر
❌ خطأ

التصويب: أنواع البكتيريا

✅ **ثالثًا: أسئلة المزاوجة**

زاوج بين المصطلح في العمود (أ) وما يناسبه في العمود (ب): مستوى بلوم لجميع البنود: الفهم

العمود (أ)	العمود (ب)
.1مكورات عنقودية	أ. ستافيلوكوكس
.2بكتيريا عصوية	ب. باسيلس
.3صبغة غرام موجبة	ج. جدار سميك
.4صبغة غرام سالبة	د. جدار رقيق
.5سوط طرفي	هـ. حركة
.6تغذية رمّية	و. مواد متحللة
.7سيانوبكتيريا	ز. بناء ضوئي
.8الأبواغ	ح. مقاومة الظروف
.9تثبيت النيتروجين	ط. التربة
.10السيتوبلازم	ي. نشاطات الخلية

الإجابات الصحيحة:

-1أ، ٢-ب، ٣-ج، ٤-د، ٥-هـ، ٦-و، ٧-ز، ٨-ح، ٩-ط، ١٠-ي

✅ **رابعًا: أسئلة الإجابات القصيرة (١٠ أسئلة)**

أجب بإيجاز:

---

1 عرّف مملكة المونيرا .مستوى بلوم: التذكّر
✅ كائنات حية بدائية النواة، غالبها وحيد الخلية ولا تمتلك نواة حقيقية.

2 ما وظيفة الجدار الخلوي في البكتيريا؟مستوى بلوم: الفهم
✅ الحماية والحفاظ على شكل الخلية.

3 ما الفرق الأساسي بين بكتيريا غرام موجبة وغرام سالبة؟مستوى بلوم: الفهم
✅ الاختلاف في سمك وتركيب الجدار الخلوي.

4 اذكر شكلين من أشكال البكتيريا .مستوى بلوم: التذكّر
✅ مكورة – عصوية.

5 ما المقصود بالتغذية الذاتية الضوئية؟مستوى بلوم: الفهم
✅ تصنيع الغذاء باستخدام الطاقة الضوئية.

6 كيف تساعد الأبواغ البكتيريا على البقاء؟مستوى بلوم: الفهم
✅ بمقاومة الظروف البيئية القاسية.

7 اذكر دورًا بيئيًا واحدًا للبكتيريا .مستوى بلوم: التذكّر
✅ تثبيت النيتروجين.

8 لماذا تُعد السيانوبكتيريا مهمة بيئيًا؟مستوى بلوم: الفهم
✅ لأنها تقوم بالبناء الضوئي وتثبيت النيتروجين.

9 ما نوع المادة الوراثية في البكتيريا؟)مستوى بلوم: التذكّر(
DNA ✅ دائري.

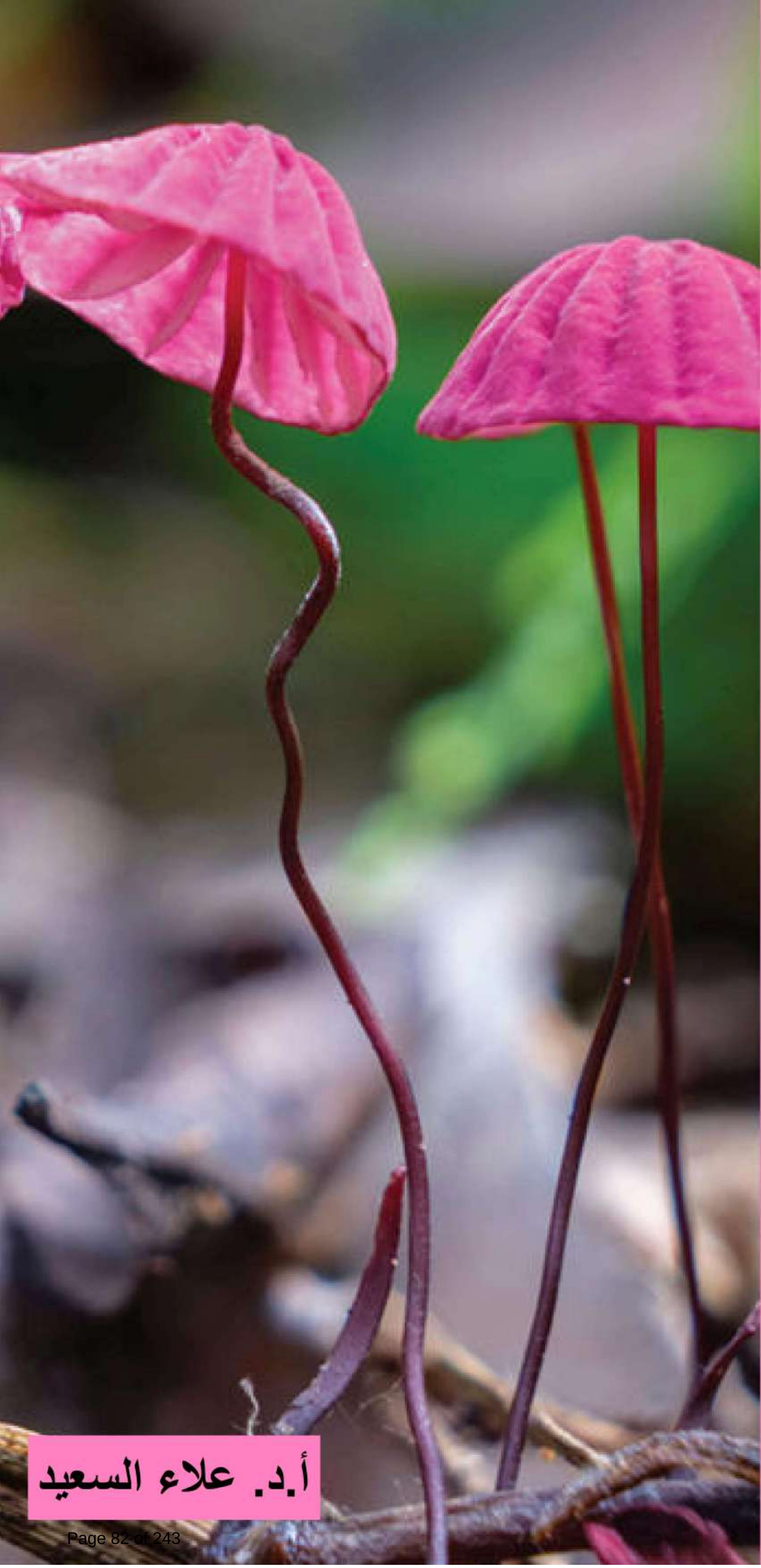
10 اذكر فائدة اقتصادية واحدة للبكتيريا .مستوى بلوم: التذكّر
✅ إنتاج المضادات الحيوية.

✅ **ملخص توزيع مستويات بلوم في الاختبار**

- **التذكّر** ٪40 :
- **الفهم** ٪50 :
- **التحليل** ٪10 :

✅ توزيع متوازن ومناسب لمقررات الأحياء الجامعية ومتطلبات الجودة.

الفطريات



أ.د. علاء السعيد

مملكة الفطريات

وحدة الفطريات

بنك الأسئلة + Matrix + Rubrics + Blueprint + جدول الأوزانScoring Guide +

الأهداف التعليمية(Objectives)

- يعرّف خصائص الفطريات من حيث نمط التغذية الامتصاصي وغياب الكلوروفيل وبنية الخيوط والميسيليوم .**تذكّر**
- يشرح آلية التحلّل الإنزيمي الخارجي لتحويل المركّبات المعقّدة إلى مواد قابلة للامتصاص .**فهم/تفسير**
- يميّز بين أنماط المعيشة :**رمّية /تطفل (إجباري/اختياري) /تكافل (أشنات)** مع أمثلة .**تحليل**
- يطبّق متطلبات النمو) الهوائية، pH 5–6، تحمّل الجفاف النسبي (لتفسير توزّع الفطريات .**تطبيق/تفسير**
- يستنتج دلالات اختلاف ألوان الفطريات وارتباطها بالجراثيم وحواملها .**استنتاج**
- يقيّم الأثر الاقتصادي للفطريات (غذاء، فيتامينات، أحماض عضوية، مضادات حيوية، تخمير) مقابل الأضرار المرضية .**تقييم**
- يصنّف طرق التكاثر (تجزؤ، تبرعم، جراثيم، تكاثر جنسي وخطواته) وأنواع الجراثيم .**تحليل/تذكّر**

مخرجات التعلّم (LOs) ومؤشرات القياس

LO1 خصائص التغذية غير الذاتية وغياب الكلوروفيل — مؤشر :يذكر ≥ ٣ خصائص صحيحة.

LO2 التحلّل الإنزيمي الخارجي والامتصاص — مؤشر :يصف مسار (إفراز ← تحلّل ← امتصاص).

LO3 أنماط المعيشة: رمّية/تطفل/تكافل — مؤشر :يصنّف ≥ ٤ حالات مع تعليل.

LO4 متطلبات النمو: الأكسجين، pH، الجفاف — مؤشر :يوظّف عاملين بيئيين على الأقل في تفسير صحيح.

LO5 اختلاف الألوان وعلاقته بالجراثيم وحواملها — مؤشر :استنتاج منطقي مع مثال.

LO6 التطبيقات الاقتصادية مقابل الأضرار المرضية — مؤشر :منافع/مخاطر + توصية مبررة.

LO7 التكاثر وأنواع الجراثيم وخطوات التكاثر الجنسي — مؤشر :جدول مقارنة ≥ ٣ أنماط لاجنسية + الخطوات الثلاث.

الصفات العامة للفطريات:

ما أصل تسمية الفطريات (Fungi)؟

كلمة لاتينية تعنى عيش الغراب.

هل الفطريات كائنات بدائية أم حقيقة النواة؟

حقيقية النواة.

ما هي أشكال الفطريات؟

- منها ما هو **بدائى التركيب عديم الجدار وتعرف بالفطريات اللزجة**، وهى تتكون من كتلة بروتوبلازمية عديدة الانوية تسمى **"البلازموديام"**. ونظرا لغياب جدارها الخلوى فهى تتحرك **حركة أميبية** على أسطح الأوساط الرطبه، وتتغذى بواسطة **الالتهام** وهى بذلك تشبه فى تركيبها وحركتها وتغذيتها الأوليات (Protozoa).
- ومنها يكون كتلة متشابكة من خيوط متفرعة (مقسمة أو غير مقسمة)، (عدا فطر الخميرة لأنه وحيد الخلية)، ويسمى كل خيط منها بالخيط الفطرى "هيفا" (Hypha) ويطلق على مجمرعة الخيوط مجتمعه بالغزل الفطرى "الميسليوم" (Mycelium).
- وتستطيع هذه الفطريات امتصاص احتياجاتها الغذائية عن طريق جدارها الخلوى.

ما هو حجم الفطريات؟

يتراوح أحجام الفطريات من عدة ميكرونات إلى أحجام يصل بعضها الى حوالى ١٠٠ ميكرون أو أكثر.

ما هي درجات الحرارة المناسبة لنمو الفطريات؟

تستطيع النمو فى مجال واسع من درجات الحرارة تتراوح بين (-٥°م) و (٥٥°م) أو أكثر.

ما هو التركيب الخلوى للفطريات؟

- يتركب جدار غالبية الفطريات من مادة كربوهيدراتية ونيتروجينية معقدة التركيب تسمى بالكيتين (Chitin)، وهى تشبه فى تركيبها المادة المكونة لجسم الحشرات.
- وتتنوع الخيوط الفطرية فى تركيبها فمنها ما هو **خيط غير مقسم إلى خلايا عديد الأنوية (مدمج خلوى)**، ومنها ما ينقسم بواسطة جدر عرضية إلى خلايا بكل منها نواة واحدة أو أكثر.
- المراد الغذائية المختزنة على صورة مادة كربوهيدراتية تعرف ب الجليكوجين (Glycogen).

مم تركب الجدار الخلوي في الخيط الفطري؟
أكمل البيانات على الرسم الذي يوضح تركيب الجدار الخلوي في الخلية الفطرية؟

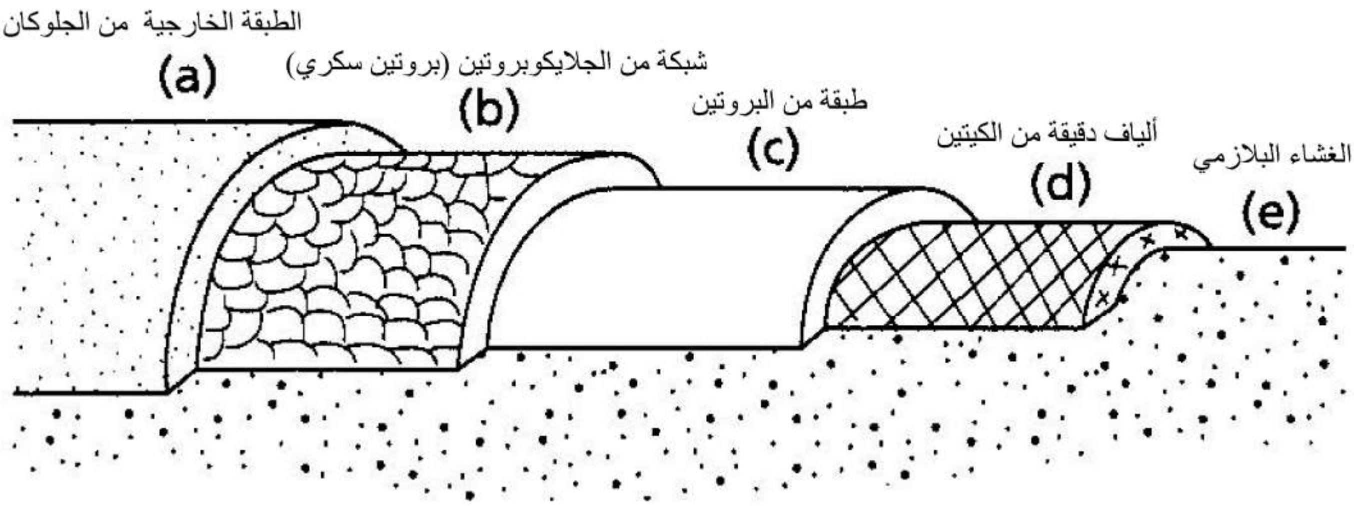


Diagram to illustrate the wall architecture in a "mature" (subapical) region of a hypha of Neurospora crassa as evidenced by sequential enzymatic digestion.

(a) Outermost layer of amorphous β-1,3-glucans and β-1,6-glucans.
(b) Glycoprotein reticulum embedded in protein.
(c) A more or less discrete protein layer.
(d) Chitin microfibrils embedded in protein.
(e) Plasma membrane.
(Based on Hunsley & Burnett 1970.)

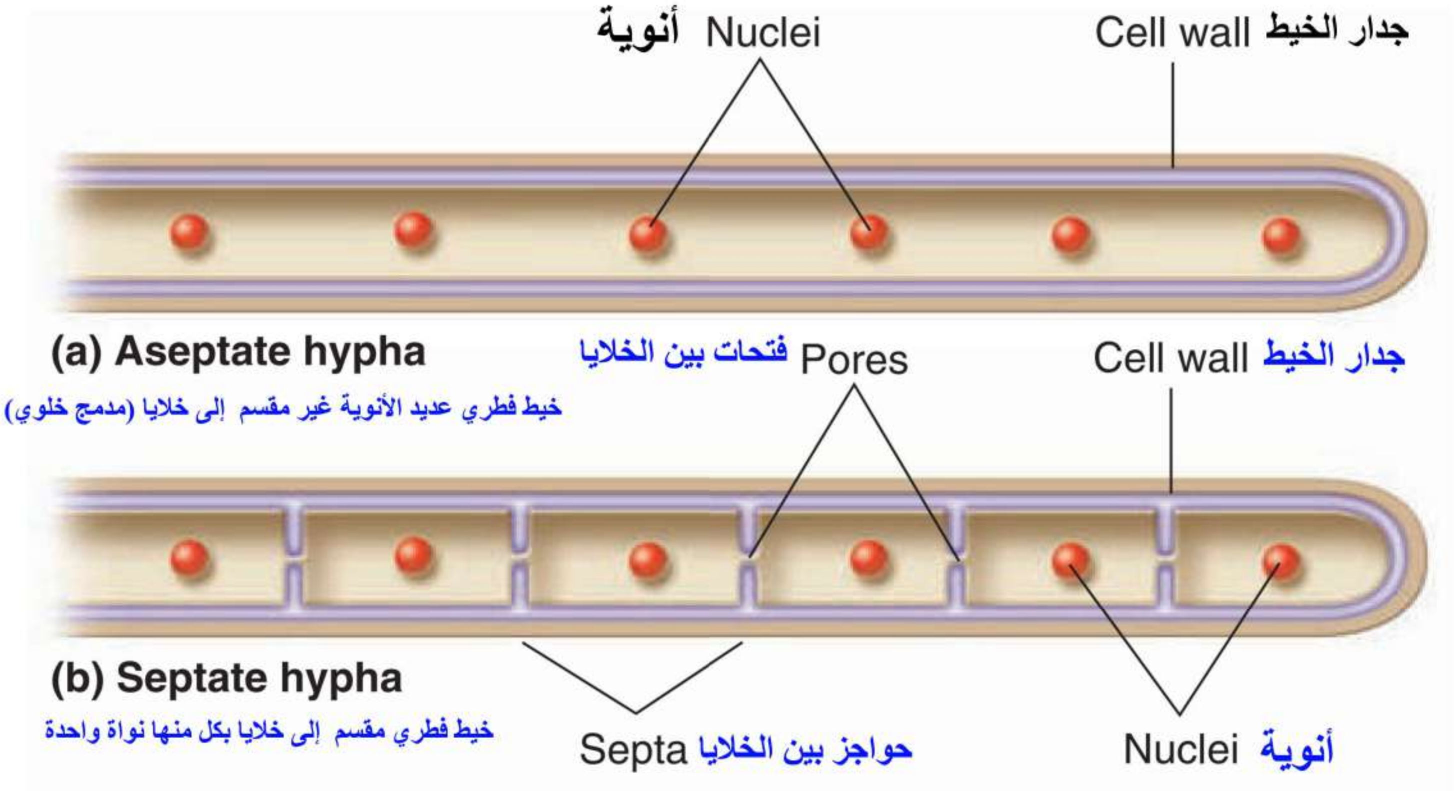
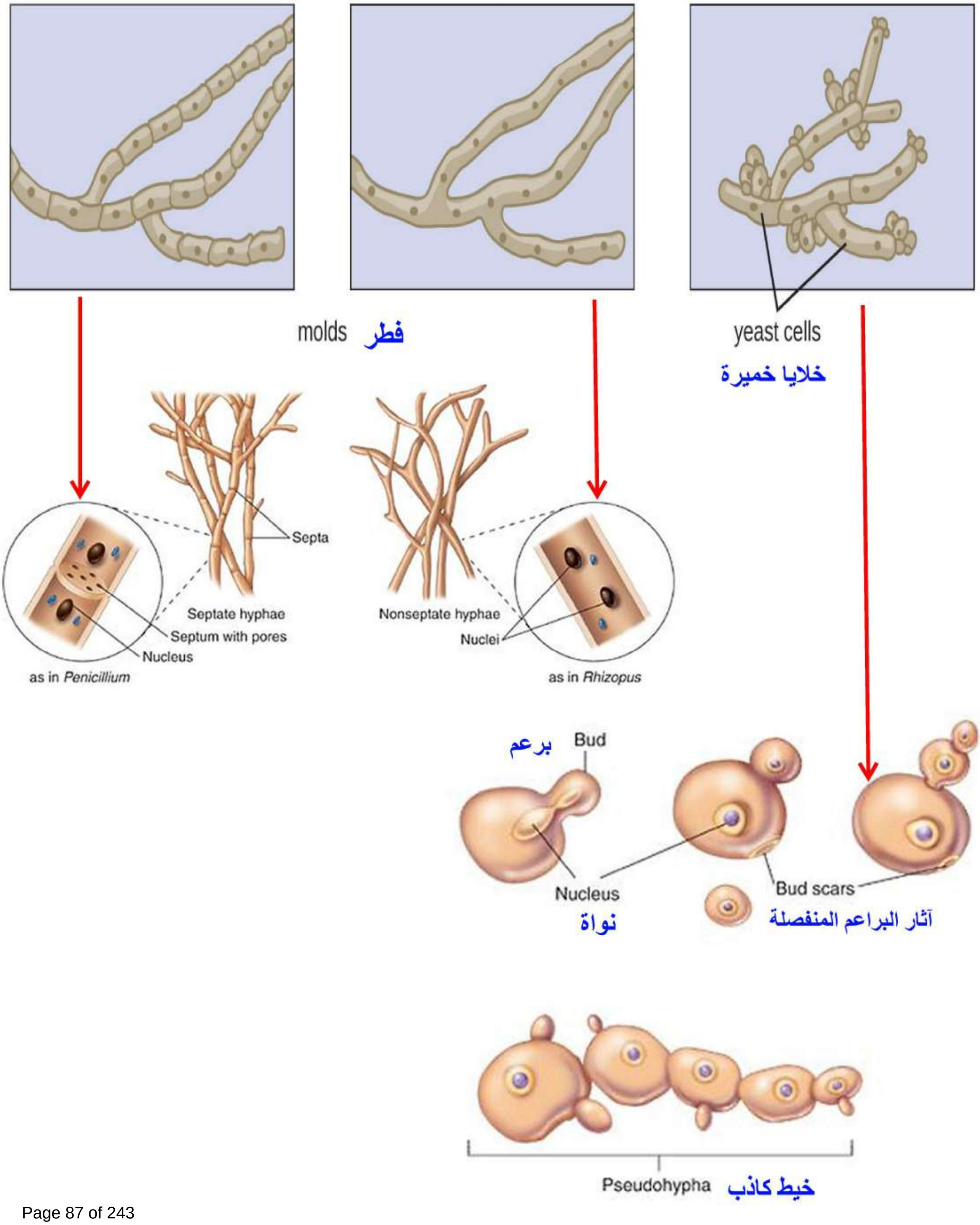


Figure 31.3 Types of fungal hyphae.

أنواع الخيوط الفطرية للفطريات

خيط فطري مقسم	خيط فطري غير مقسم (مدمج خلوي)	خيط فطري كاذب
septate hyphae	coenocytic (nonseptate) hyphae	pseudohyphae



ما نوع التغذية فى الفطريات؟

غير ذاتية التغذية.

لماذا لا تستطيع الفطريات احتياجاتها الغذائية بنفسها، وتعتمد فى معيشتها على مصدر آخر لغذائها؟

لا تحتوى خيوط وخلايا الفطريات على كلوروفيل.

كيف تحصل الفطريات على غذائها من الوسط المحيط؟

من خلال إمتصاص المواد الغذائية من الوسط، حيث تفرز مجموعة من الانزيمات الخارجية التى تعمل على تحليل المراد الغذائية المعقدة الى مواد أبسط يسهل امتصاصها.

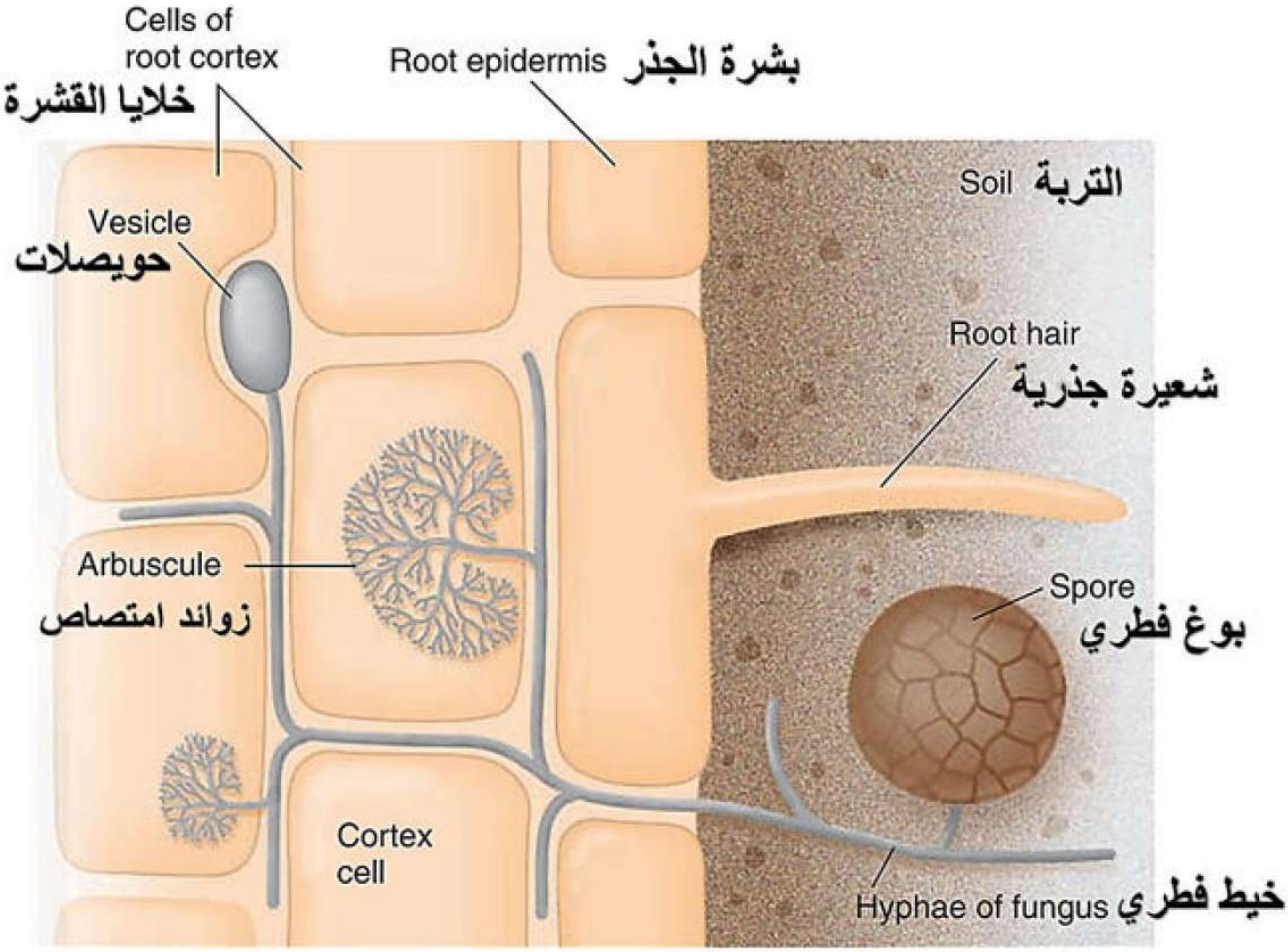
هل يمكن تقسيم الفطريات حسب المصدر الغذائى الذى تعتمد عليه؟

الفطريات المتطفلة: تعتمد فى تغذيتها على كائن حي (عائل) بواسطة ارسال ممصات تخترق خلايا العائل لتمتص المواد الغذائية اللازمة لحياتها. ولها حالتين هما:

- **متطفلة اجبارياً**: فى غياب العائل اما أن تبقى ساكنة أو تهلك.
- **متطفلة اختيارياً**: تترمم على مواد عضوية، وفى غياب هذه المواد ووجود كائن حى تستطيع هذه الفطريات اصابته والتطفل عليه حتى يموت ثم تعود لتعيش مترممة.

الفطريات المترممة: تعتمد نى تغذيتها على المواد العضوية، ويساعدها على ذلك قدرتها على افراز إنزيمات خارجية متعددة لتستطيع تحليل المواد العضوية المعقدة التى توجد فى الوسط الذي تعيش فيه وتحولها الى مواد بسيطة تقوم بإمتصاصها، و هي نوعان هما:

- **مترممة اجبارياً**: فى غياب المواد العضوية تظل كامنة لاتنمو.
- **مترممة اختيارياً:** متطفلة على كائن حى وفى غياب العائل تستطيع أن تعيش على مواد عضوية حتى تجد عائلها المناسب لتعود لتطفل عليه مرة أخرى.



نمو البوغ الفطري داخل خلايا العائل

الفطريات المتكافلة: تعيش فى تبادل للمنفعة مع كائن حى آخر مثلما يوجد فى مستعمرات **الاشن** (Lichens)، وفيها يعيش أحد أنواع الفطريات مع أحد أنواع الطحالب الخضراء أو البكتريا الخضراء المزرقة **حياة تكافلية** حيث يوفر الطحلب الغذاء للفطر (من خلال قيامه بعملية البناء الضوئي)، وفى المقابل يوفر الفطر المسكن و الماء والأملاح المعدنية التى يحتاجها الطحلب.

ما هي أنواع التكاثر فى الفطريات؟

خضرياً: بواسطة انفصال جزىء صغير أو خلية واحدة من الفطر الى وسط غذائى آخر حيث ينمو هذا الجزء مكونا فطراً جديدا.

لاجنسيا: بتكوين أنواع متنوعة من الجراثيم التى تختلف فيما بينها فى الشكل والحجم واللون حسب نوع الفطر، وتُحمل هذه الجراثيم على حوامل جرثومية. وتعتبر الحوامل الجرثومية بما تحمله من جراثيم صفة مميزة لكل فطر يمكن بها التعرف وعليه، بل وتتخذ أيضا كأساس لتصنيفها، ومنها:

- الجراثيم الكونيدية.
- الجراثيم الحافظية.
- الجراثيم المفصلية.
- الجراثيم الكلاميدية.
- التبرعم.

جنسياً: تُكون الفطريات ثلاثة أنواعا مختلفة من الجراثيم الجنسية. وتلجأ الفطريات الى عملية التكاثر الجنسى عند تعرضها لظررف بيئية خاصة تكون **غير مناسبة لنموها** مثل التغير في درجات الحرارة أو الرطوبة أو عدم توافر المواد الغذائية فى الوسط.

ما هي خطوات عملية التكاثر الجنسي؟

على ثلاث خطوات:

١. إندماج سيتوبلازمي.
٢. إندماج نواة الخلية المذكرة (ن) مع نواة الخلية المؤنثة(ن) لتتكون خلية (٢ن).
٣. إنقسام إختزالي لتتكون عدد من أنوية (ن) يحاط كل منها بجزء من السيتوبلازم وجدار سميك.

ما هي أنواع الجراثيم الجنسية؟

١. **الجراثيم الزيجية**: جراثيم كبيرة الحجم تتكون داخل حانظة جرثومية محاطة بجدار سميك.
٢. **الجراثيم الزقية**: جراثيم تتكون فى تركيب يشبه الجراب ويسمى زق ويحتوى على ٤-٨ جراثيم زقية.
٣. **الجراثيم البازيدية**: أربعة جراثيم بازيدية تحمل خارجيا على تركيب خاص منتفخ يسمى بازيدة.

وتستخدم اختلاف الجراثيم الجنسية كأساس لتصنيف الفطريات الى مجموعات المختلفة.

هل الفطريات كئنات لاهوائية أم هوائية؟

معظمها كائنات هوائية تحتاج لوجود الاكسجين لنموها، لذا يكون نموها عادة على سطح الوسط الغذائى، **عدا فطرة الخميرة** التى تتميز بأنها خلايا **لا هوائية اختيارية** أى تستطيع النمو فى غياب الاكسجين مسببة تخمر المواد الكربوهيدراتية.

ما الفطريات تفضل الوسط الحمض ام القلوي لتعيش فيه؟

تفضل الفطريات النمو فى الأوساط الحمضية فى مجال تركيز أيون الايدروجين (pH) يتراوح بين (٥-٦)، وهذه الدرجات لا تناسب عامة نمو البكتريا.

هل تحتاج الفطريات لوفرة من الماء والنيتروجين لتنمو؟

لاتحتاج الفطريات فى نموها لوفرة المحتوى مائى والنيتروجينى، ولذا فهى تستطيع النمو فى الأوساط شبه الجافة والأوساط الفقيرة فى المحتوى النيتروجينى، وهى ظروف لا تناسب أيضا نمو البكتريا.

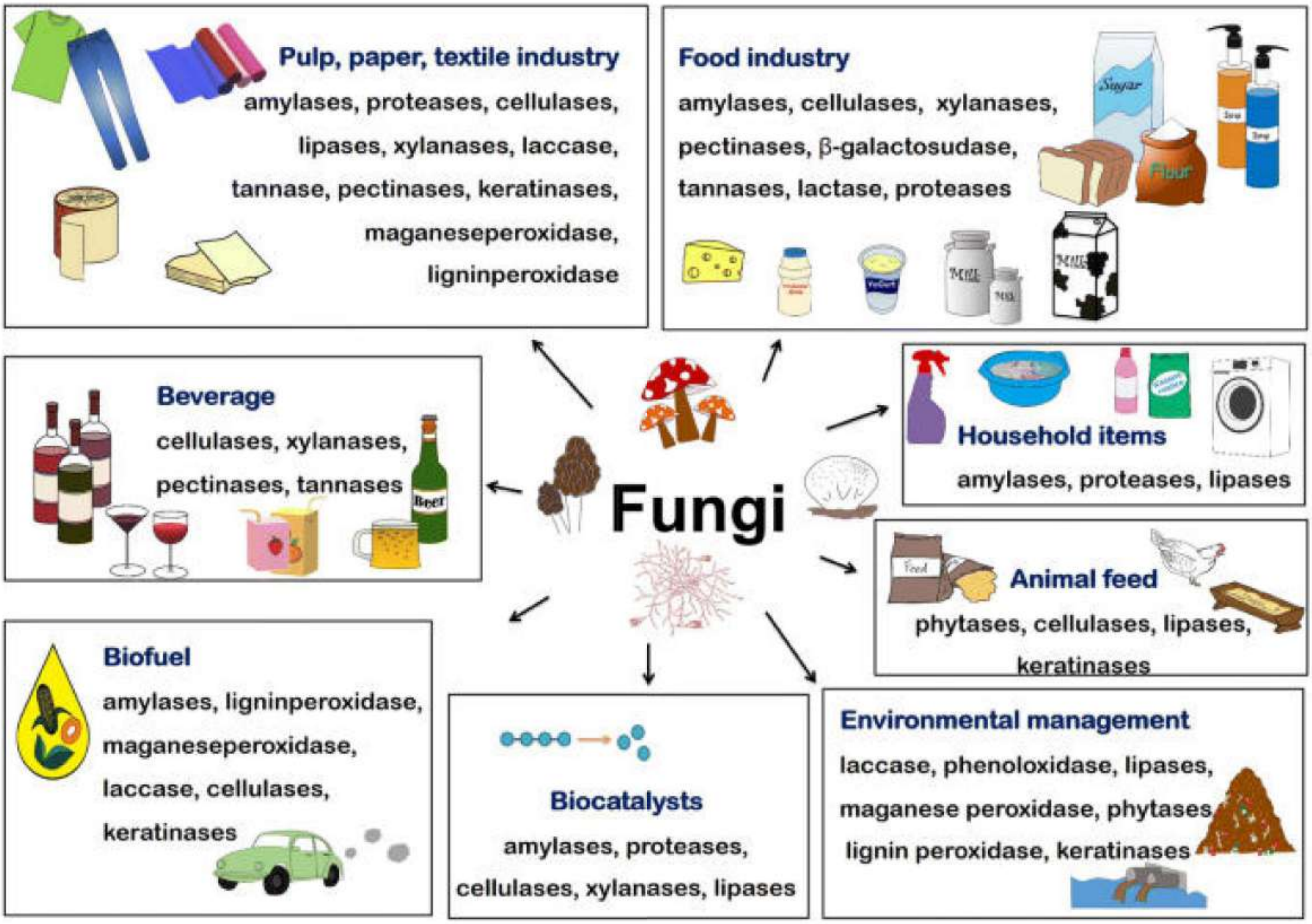
هل الفطريات ملونة؟ وما مصدر هذه الألوان؟ وما فائدتها؟

- تختلف ألوان الفطريات تبعا لاختلاف **ألوان الجراثيم اللاجنسية** التى تكونها، فمنها ما يتخذ اللون الأبيض، أو الأسود، أو الأخضر، أو الأصفر أو الزيتونى وهكذا.
- وتعتبر ألوان الجراثيم وأشكالها وأحجامها والحوامل التى تحملها من الصفات المميزة لكل نوع من الفطريات، وهى من الصفات التي يعتمد عليها فى تعريفها وتصنيفها.

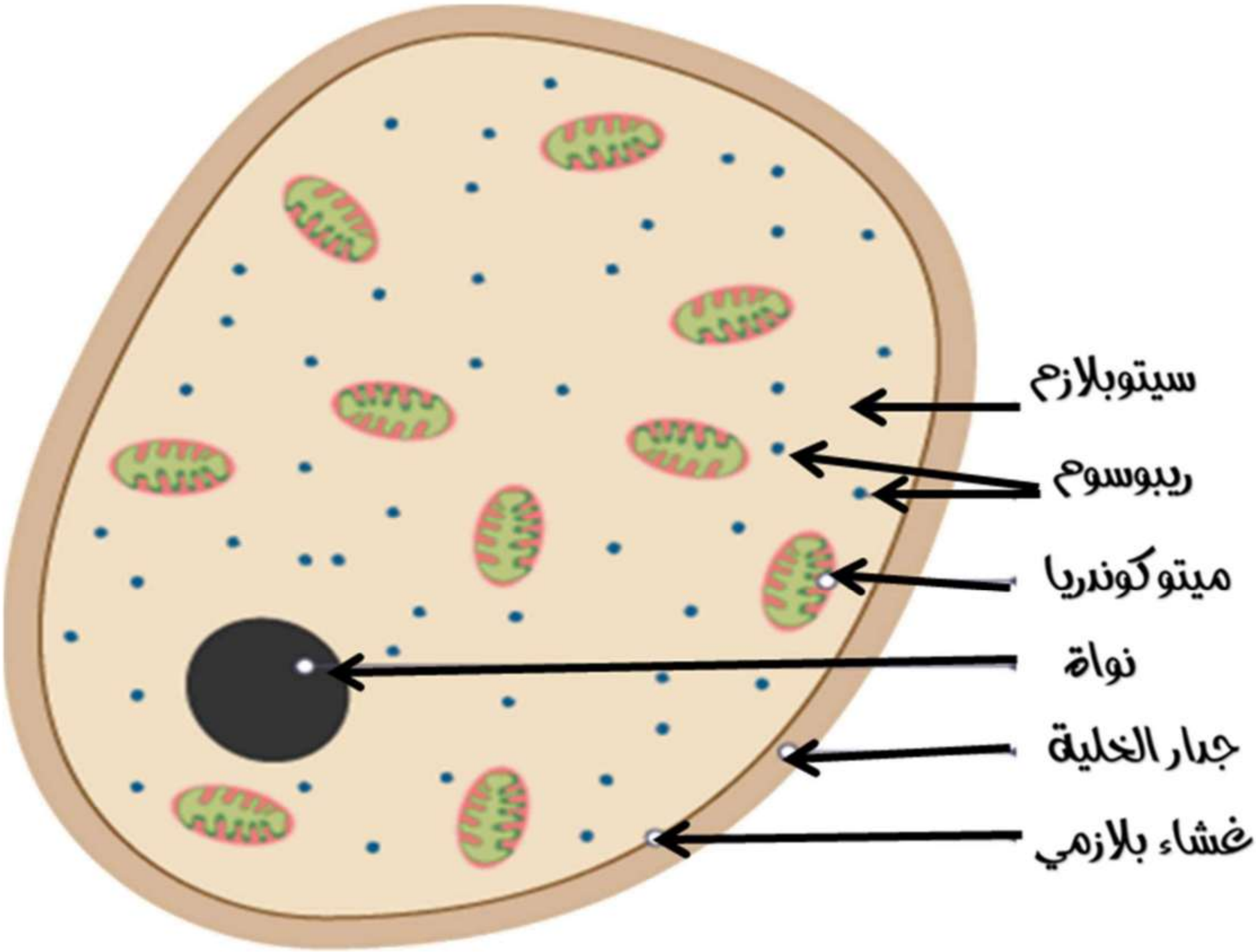
ما هي الأهمية الاقتصادية للفطريات؟

- غذاء للإنسان.
- إنتاج الأحماض العضوية.
- إنتاج بعض الفيتامينات.
- تحضير الكحول والصبغات الملونة.
- إنتاج تحضير المضادات الحيوية.
- إنتاج بعض الإنزيمات.
- تسبب العديد من الأمراض للكائنات الحية.

بعض الإستخدامات التطبيقية للفطريات

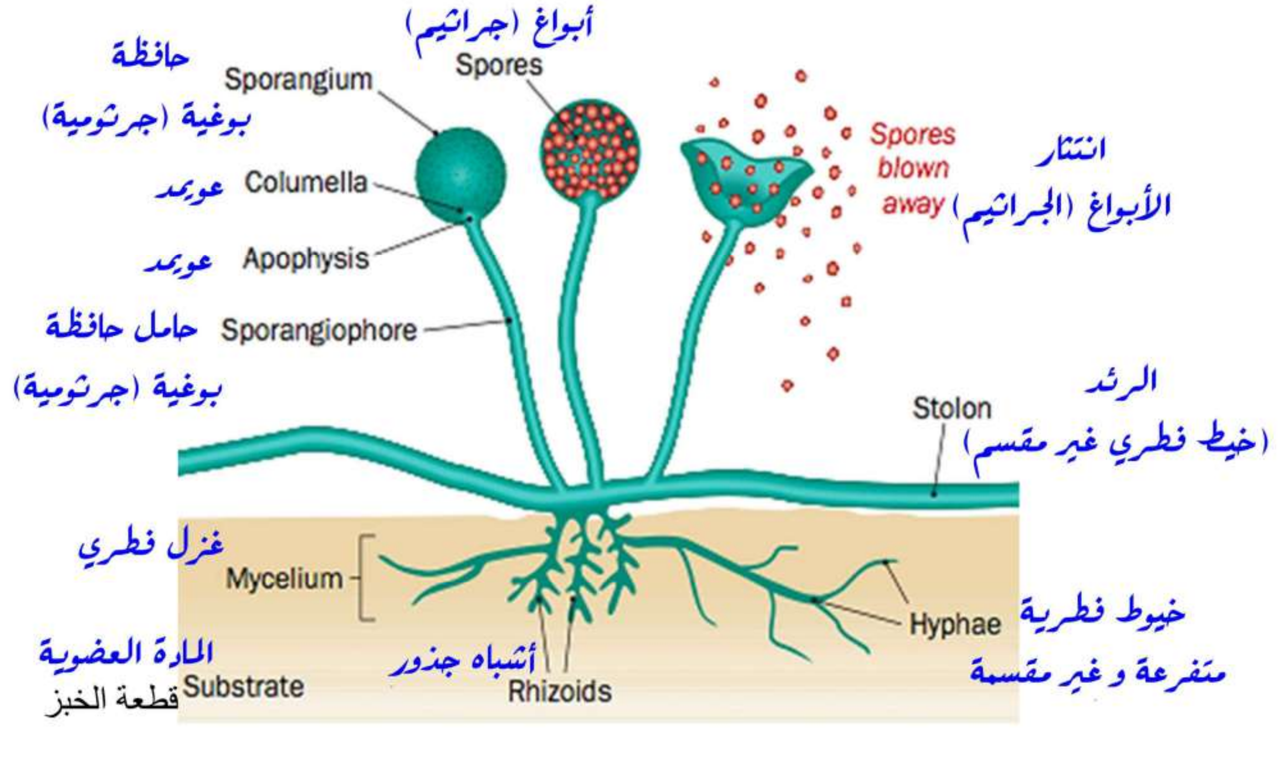


مثال: فطر وحيد الخلية: فطر "الخميرة"

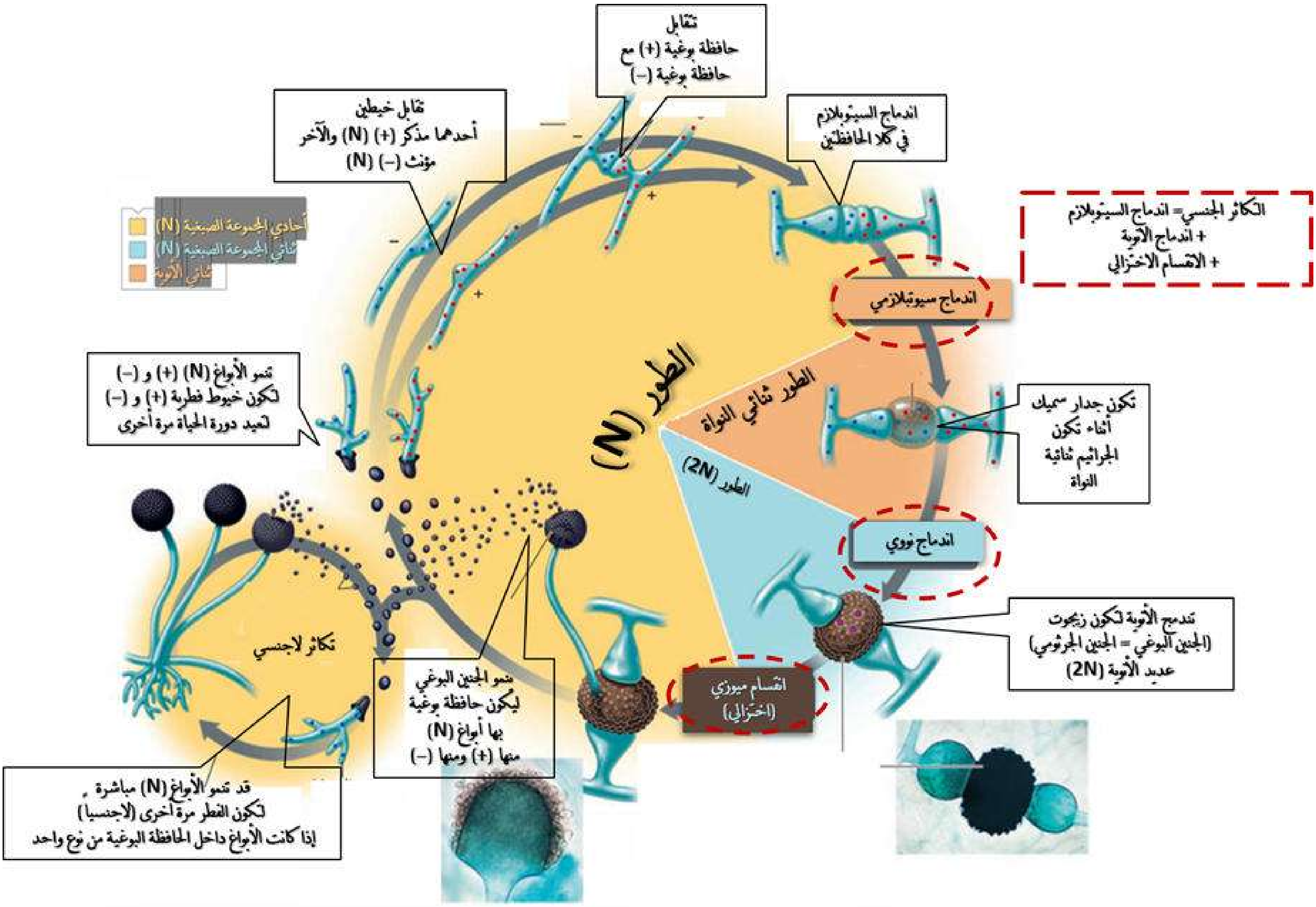


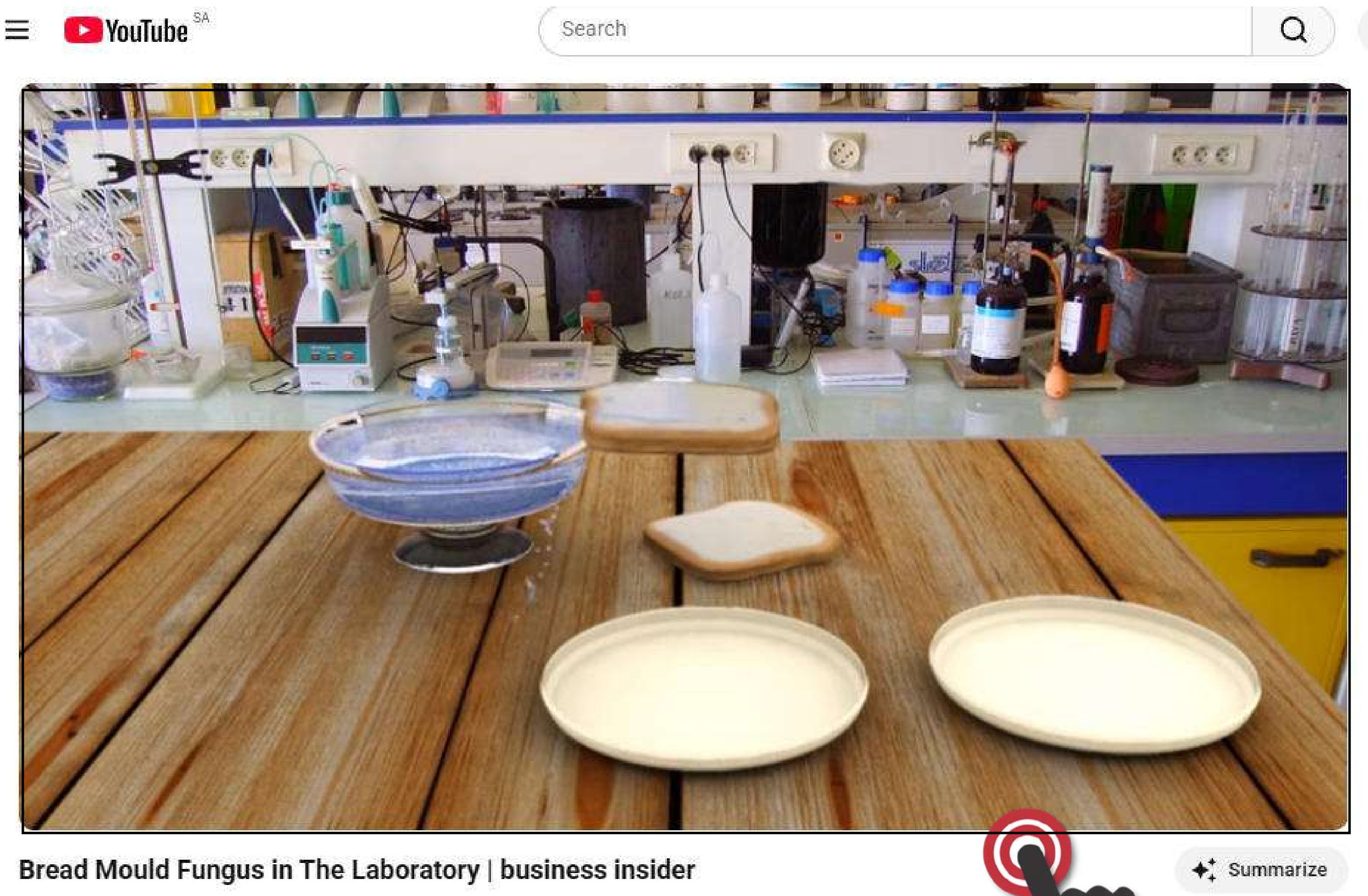
مثال فطر خيطي: فطر "<u>عفن الخبز Rhizopus</u>"

تركيب الطور اللاجنسي
لفطر عفن الخبز (ريزوباس)
(*Rhizopus*)



دورة حياة فطر عفن الخبز





أضغط على الصورة لمشاهدة فيديو
نمو فطر عفن الخبز
على اليوتيوب

بنك الأسئلة الكامل بإجاباتها

اختيار من متعدد

١. **لماذا تُعد الفطريات غير ذاتية التغذية؟**

أ) تحتوي بلاستيدات خضراء

ب (**تفتقر للكلوروفيل وتعتمد الامتصاص بعد تحلّل خارجي ✓**

ج) لا تملك نواة

د) لا تعيش على اليابسة

التعليل :إفراز إنزيمات خارجية يَحلّل المركّبات ثم تُمتص .**تذكّر/فهم**

٢. أي العبارات تصف الرمّية بدقة؟

أ) تعيش داخل العائل وتهلكه دائمًا

ب (**تتغذى على مواد عضوية ميتة في الوسط ✓**

ج) تعيش تكافليًا مع الطحالب فقط

د) تحتاج مضيفًا دائمًا

التعليل :الرمّية تحلل مواد عضوية غير حيّة .**فهم**

٣. ما هي الفطريات المتطفلة الاختيارية؟

أ) لا تستطيع العيش دون عائل مطلقًا

ب (**يمكنها النمو رميًا ثم تتطفل عند توافر العائل ✓**

ج) لا تسبب أي ضرر للعائل

د) تتكافل مع الطحالب

التعليل :تجمع بين نمطي المعيشة وفق الظروف .**تحليل**

٤. في الأشنات، ماذا يوفّر الطحلب للفطر؟

أ) الماء والأملاح

ب) المأوى والحماية

ج (**المواد الناتجة من البناء الضوئي (الغذاء) ✓**

د) الجراثيم الجنسيّة

التعليل :الطحلب ينتج سكريات، والفطر يوفر المسكن والرطوبة .**فهم/تفسير**

٥. كيف تصف معظم الفطريات؟

أ) لاهوائية إجبارية

ب (**هوائية وتفضّل السطح لوفرة الأكسجين ✓**

ج) لا تنمو إلا في الظلام

د) تحتاج ملوحة عالية

التعليل :تنمو غالبًا سطحيًا حيث الأكسجين متوفر .**تطبيق**

٦. ما هي درجة الأس الهيدروجيني الأنسب لكثير من الفطريات؟

أ) ٢–٣

ب) ٤–٥

ج✓ **5–6** (

د) ٧–٨

التعليل :تفضّل وسطًا حامضيًا خفيفًا .**تذكّر/تطبيق**

٧. كيف تفسر اختلاف ألوان الفطريات؟

أ) لون الوسط الغذائي فقط

ب (**نوع الجراثيم وحواملها وأحجامها ✓**

ج) وجود البلاستيدات الخضراء

د) التعرض للضوء فقط

التعليل :اللون سِمة مفيدة للتصنيف اعتمادًا على الجراثيم وحواملها .**استنتاج/تحليل**

٨. ما هي صور التكاثر اللاجنسي؟

أ) اندماج نواتين

ب (**التجزؤ/التبرعم/تكوين الجراثيم ✓**

ج) تكوين الزيجوسبور فقط

د) التلقيح المتبادل

التعليل :جميعها لاجنسية في الفطريات .**تذكّر**

٩. ما هو التسلسل الأدق للتكاثر الجنسي في الفطريات؟

أ) اندماج نووي ← تكوّن جدار سميك ← اقتران سيتوبلازمي

ب (**اقتران/اندماج سيتوبلازمي ← اندماج نووي ← انقسام لتكوين جراثيم جنسية بجدار سميك ✓**

ج) انقسام ← اقتران ← اندماج نووي

د) تكوّن جراثيم ← اقتران ← انقسام

التعليل :ثلاث خطوات مرتبة كما وردت .**فهم/تحليل**

١٠. أيٌّ مما يلي من المنافع الاقتصادية للفطريات؟

أ) جميعها مسبِّبة أمراض فقط

ب **(إنتاج مضادات حيوية وأحماض عضوية وفيتامينات والتخمير الغذائي ✓**

ج) لا دور لها في الصناعة

د) تسبب خسائر زراعية فقط

التعليل :للفطريات تطبيقات غذائية وصيدلانية وصناعية .**تقييم/تذكّر**

صواب/خطأ مع التصويب

١. الفطريات تقوم بالبناء الضوئي — .**خطأ.**

التصويب: تفتقر للكلوروفيل وتعتمد التحلّل الخارجي ثم الامتصاص .**تذكّر**

٢. الأشنات علاقة تكافلية بين فطر وطحلب — .**صواب**؛ الطحلب غذاء والفطر مسكن ورطوبة .**فهم**

٣. الرمّية تتغذى على أنسجة العائل الحي مباشرة — .**خطأ.**

التصويب: هذا تعريف للتطفل، بينما الرمّية على مواد ميتة .**تحليل**

٤. معظم الفطريات تنمو أفضل في pH بين ٥–٦ — .**صواب** .**تطبيق**

٥. المتطفلة الإجبارية لا تستطيع الحياة دون عائل — .**صواب** .**فهم**

٦. التجزؤ والتبرعم من صور التكاثر اللاجنسي — .**صواب** .**تذكّر**

٧. خطوات التكاثر الجنسي تبدأ بالانقسام ثم الاندماج النووي — .**خطأ.**

التصويب: تبدأ بالاقتران/الاندماج السيتوبلازمي ثم الاندماج النووي ثم الانقسام .**فهم/تحليل**

٨. الألوان في الفطريات قد تعكس نوع الجراثيم وحواملها — .**صواب** .**استنتاج**

٩. الفطريات جميعها لاهوائية — .**خطأ**؛ معظمها هوائي وتفضّل السطح .**تطبيق**

١٠. للفطريات أدوار اقتصادية نافعة إضافةً إلى الأضرار المرضية — .**صواب** .**تقييم**

أسئلة إجابات قصيرة مع مفاتيح نموذجية

١. **علّل لماذا تُعد الفطريات غير ذاتية التغذية؟**

الإجابة :لأنها بلا كلوروفيل ولا تقوم بالبناء الضوئي وتعتمد التحلّل الإنزيمي الخارجي ثم الامتصاص . **تعليل/فهم**

٢. **فسّر مفهوم الرمّية مع مثال.**

الإجابة :التغذّي على مواد عضوية غير حيّة بعد تحلّلها خارجيًا؛ مثال: فطريات التربة المحلّلة .**تفسير**

٣. **ميّز بين المتطفلة الإجبارية والاختيارية.**

الإجابة :الإجبارية لا تعيش دون عائل؛ الاختيارية قد تنمو رمّية ثم تتطفل عند توافر العائل .**تحليل**

٤. **اذكر ثلاث فوائد اقتصادية للفطريات.**

الإجابة :إنتاج مضادات حيوية، أحماض عضوية، فيتامينات/تخمير غذائي .**تذكّر/تقييم**

٥. **رتّب خطوات التكاثر الجنسي كما وردت.**

الإجابة (1 :اقتران/اندماج سيتوبلازمي، ٢) اندماج نووي، ٣) انقسام وتكوين جراثيم جنسية بجدار سميك . **تطبيق/تحليل**

٦. **استنتج دلالة اختلاف ألوان مستعمرات فطرية في مزرعة واحدة.**

الإجابة :يشير غالبًا إلى اختلاف أنواع الجراثيم وحواملها وأحجامها .**استنتاج**

٧. **حدّد ظروف الأس الهيدروجيني المناسبة عمومًا للفطريات.**

الإجابة :وسط حامضي خفيف .6–5 ≈ pH **تذكّر/تطبيق**

٨. **اشرح كيف تساهم الفطريات في إعادة تدوير العناصر.**

الإجابة :عبر التحلّل الإنزيمي للمواد العضوية وتحويلها إلى جزيئات بسيطة تعاد للتربة وتدخل الدورات الحيوية .**تفسير/استنتاج**

٩. **أعطِ مثالًا على تكاثر لاجنسي مع وصف مختصر.**

الإجابة :التبرعم في الخميرة: تخرج برعمة تنمو وقد تنفصل لتكوّن خلية جديدة .**تذكّر/تطبيق**

١٠. **حلّل سبب نمو الفطريات غالبًا عند سطح الوسط.**

الإجابة :لأنها هوائية؛ تفضّل المناطق الأعلى توافرًا للأكسجين .**تحليل/تطبيق**

مزاوجة مع المفتاح

أ

١. رمّية

٢. متطفلة إجبارية

٣. متطفلة اختيارية

٤. أشنات

٥. تفضيلpH

٦. ظروف الأكسجين

٧. التبرعم

٨. التجزؤ

٩. اختلاف ألوان الفطريات

١٠. التكاثر الجنسي (الخطوات)

ب

أ) تغذية على مواد عضوية ميتة بعد تحلّل خارجي

ب) لا تعيش دون عائل

ج) قد تنمو رمّية ثم تتطفل عند توافر العائل

د) تكافل فطر + طحلب (غذاء/مسكن(

هـ) وسط حامضي خفيف ~ ٥–٦

و) غالبًا هوائية وتفضّل السطح

ز) تكاثر لاجنسي في الخميرة

ح) تكسر الخيط الفطري إلى أجزاء نامية

ط) يرتبط بنوع الجراثيم وحواملها وأحجامها

ي) اقتران/اندماج سيتوبلازمي ← اندماج نووي ← انقسام وتكوين جراثيم سميكة الجدار

المفتاح–1 :أ، ٢–ب، ٣–ج، ٤–د، ٥–هـ، ٦–و، ٧–ز، ٨–ح، ٩–ط، ١٠–ي.



أ.د. علاء السعيد

مملكة الطلائعيات "بروتيستا"

📘وحدة: الطحالب(Algae)

)لغة عربية أكاديمية، من اليمين إلى اليسار، ومحاذاة لليمين — جميع العناصر جاهزة للنسخ(.

أولًا: الأهداف التعليمية (وفق تصنيف بلوم، ومواءمة مع معايير الجودة)

بنهاية هذه الوحدة يُتوقع من الطالب أن يكون قادرًا على أن:

١. **يتذكر تعريف الطحالب وأصل التسمية ومواضع عيشها وأهم صفاتها العامة**

٢. **يميز بين بناء الثالوس والأنسجة الوعائية في الطحالب ويفرق بين خلوّها من الجذور والسيقان والأوراق الحقيقية .**

٣. **يصنف الطحالب اعتمادًا على الأسس الشائعة (نوع النواة، نمط التغذية، نوع الثالوس، نوع ووجود الأسواط، البيئة، الأصباغ، المادة الغذائية المختزنة، نمط تكوّن الجدار الخلوي، نمط التكاثر ودورة الحياة) .**

٤. **يشرح دور الأصباغ (كالكلوروفيل والأصباغ الثانوية) في إضفاء اللون ووظائفها في البناء الضوئي .**

٥. **يفسر أنماط التكاثر في الطحالب: الخضري بالتجزؤ، واللاجنسي بالأبواغ، والجنسي (متماثل الأمشاج/غير متماثل/أوجامي) مع حالة الصيغة الصبغية للأمشاج واللاقحة .**

٦. **يقارن بين دورات الحياة (الحالبة أحادية الطور/ثنائية الطور) كما تَعرضها أمثلة الطحالب الخضراء مثل *Spirogyra*.**

٧. **يحلل تركيب الجدار الخلوي ومكوناتِه (سلولوز، ألجينات، آغار/كاراجينان) وأثرها التصنيفي .**

٨. **يستنتج علاقة التكيفات التركيبية والفيزيولوجية للطحالب ببيئاتها المتنوعة (مياه عذبة/مالحة/مستنقعات/قلف الأشجار/أشنات) .**

٩. **يقيّم الأهمية الاقتصادية للطحالب في الغذاء والدواء والتقانات الحيوية ومعالجة الملوثات والوقود الحيوي .**

١٠. **يوظّف مثال *Spirogyra* في حلّ مسائل تصنيفية وحياتية وتتبّع خطوات الاقتران ودورة الحياة .**

ثانيًا: مخرجات التعلّم (قابلة للقياس – مواءمة جودة)

بنهاية الوحدة سيكون الطالب قادرًا على:

١. **سرد (في فقرة من ٥–٧ أسطر) تعريف الطحالب وأصل التسمية وخصائصها العامة. (تذكر)**

٢. **تمييز (في جدول) بين الطحالب من حيث نوع النواة، وجود الأسواط، ونوع الثالوس. (فهم)**

٣. تصنيف عيّنات طحلبية مجهولة إلى مجموعات كبرى بالاستناد إلى الأصباغ ومكونات الجدار والمادة الغذائية المختزنة. (تطبيق/تحليل)

٤. شرح أنماط التكاثر الثلاثة مع رسم تخطيطي مبسّط يبيّن حالة الصيغة الصبغية للأمشاج واللاقحة. (فهم/تطبيق)

٥. تحليل مقارنة تركيب الجدار الخلوي بين مجموعات الطحالب وربط ذلك بالاستخدامات الاقتصادية (الألجينات/الآغار/الكاراجينان). (تحليل/تقييم)

٦. مناقشة أدوار الطحالب الاقتصادية والبيئية مع إعطاء مثالين تطبيقيين. (تقييم)

٧. استنتاج نمط دورة الحياة في ***Spirogyra*** من وصف مراحل الاقتران والنمو. (استنتاج)

ملاحظة للمواءمة :تمت صياغة الأفعال وفق بلوم (يتذكر/يفسر/يحلل/يقارن/يستنتج/يقيّم/يوظّف) وربطُها بمؤشرات أداء قابلة للقياس (سرد، تمييز جدولي، تصنيف عيّنات،رسم مخطط، تحليل مقارنة، مناقشة مؤيَّدة بأمثلة، استنتاج من وصف). جميعها مستندة إلى محتوى ملف «وحدة الطحالب

مملكة الطلائعيات "بروتيستا"

تتباين أجناس هذه المملكة فمنها مايشبه في صفاته أفراد المملكة الحيوانية أو النباتية أو مملكة الفطريات. ولايمكن تعريف الطحلب بصفة واحدة فقط، ولكن عوذاً عن ذلك يُعرف من مجمل صفاته.

الصفات العامة لمملكة بروتيستا

ما أصل كلمة "Algae"؟

اشتق اسمها من الأصل اللاتيني Alges وهي تعني عشب البحر "sea weed" أو الأعشاب البحرية.

هل الطحالب كائنات حقيقية النواة؟

نعم، عدا الطحالب الخضراء المزرقة والتي تصنف مع البكتيريا.

هل هي نباتات زهرية؟

لا، فلا تكون أزهار فهي نباتات لازهرية.

ما شكل الطحلب؟

متباينة فمنها: وحيد الخلية – خيطي – مستعمرة – ثالوس.

هل لها جذور وسوق وأوراق حقيقية (مثل النباتات الراقية)؟

لاتتميز خارجياً إلى جذور حقيقية ولا سيقان حقيقية ولا أوراق حقيقية، ويطلق على هذا التركيب البدائي **الثالوس**، ولا يحتوي على أوعية توصيلية (الخشب واللحاء).

ما نوع تغذية الطحالب؟

معظم الطحالب كائنات ذاتية التغذية، نظرا لاحتوائها على صبغ الكلوررفيل الخضراء، وبذلك فهي تستطيع القيام بعملية البناء الضوئي للحصول على احتياجاتها الغذائية من المواد العضوية. ولكن هناك استثناءات تعيش متطفلة.

أين تعيش الطحالب؟

معظمها مائية (ماء عذب كالأنهار وماء مالح كالبحار والمحيطات) المعيشة وتعيش أيضاً على قلف الأشجار وعلى التربة المبللة بالماء وتعيش في بيئات مختلفة الحرارة والظروف البيئية. كما أن بعضها يستطيع أن يعيش معيشة تكافلية مع بعض أنواع من الفطريات في مستعمرات تسمى **الاشن** "Lichens ".

مما تتركب خلية الطحلب حقيقية النواة؟

تتركب الطحالب من خلايا تحتوي على نواة حقيقية وبقي عضيات الخلية.

ما سبب ألوان الطحالب؟

وترجع الألوان المختلفة للطحالب إلى إحتواء خلاياها على العديد من الأصباغ مع الصبغ الرئيسي كلوروفيل "أ". حيث يتميز كل صبغ بتركيب كيميائي ولون خاصين. ويعطي خليط هذه الأصباغ معاً اللون الغالب على الطحلب بحسب نسب هذه الأصباغ. وأنواع هذه الأصباغ تُعد صفة تصنيفية مميزة ولذا تُستخدم للتعرف على الطحالب ووتصنيفها

مما يتركب جدار الخلية؟

المادة الأساسية في تركيب الجدار هي "السيليليوز" مع مواد أخرى قد تكون "ألجنات" أو "آجار" أو "سليكا"، و التركيب الكيميائي للجدار يميز كل مجموعة من الطحالب ولذا يعد صفة تصنيفية.

كيف يتكاثر الطحلب؟

تكاثر خضري: الأكثر الطرق شيوعاً في معظم أنواع الطحالب **الخيطية**. ويحدث بطريقة "**التجزئة**" إلى قطع صغيرة تحتوي كل قطعة على خلية واحدة أو أكثر ويستطيع كل جزء النمو إلى طحلب جديد. أما الطحالب **وحيدة الخلية** تتكاثر خضرياً عن طريق الإنقسام "**الإنشطار" الثنائي**.

تكاثر لاجنسي: يحدث بتكوين **جراثيم** "**أبواغ**" لاجنسية تستطيع كل جرثومة منها النمو مباشرة "دون أن تتحد معاً" لتكون طحلباً جديداً. تكون الجراثيم اللاجنسية عادة عبارة عن خلية واحدة تتكون داخل خلية خضرية للطحلب أو داخل خلية متخصصة تسمى " **حافظة جرثومية** ". وتكون الجراثيم إما متحركة أو غير متحركة. تتميز الجراثيم المتحركة بوجود **أسواط** "أهداب" للحركة يتباين عددهم بحسب الطحلب من سوط واحد إلى عدة أسواط.

تكاثر جنسي: يحدث باتحاد خليتين تكاثريتين تسميان " أمشاج " أحدهما مذكرة "+" والأخرى مؤنثة "-"، والمشيج دائماً أحادي المجموعة الصبغية "N". **لماذا؟**

هل الأمشاج متساوية في الحجم والحركة؟

قد يتساوى المشيجان في الحجم "**أمشاج متماثلة**" أو متباينين في الحجم "**أمشاج متباينة**"، وقد يكون المشيج المذكر صغير ومتحرك والمشيج المؤنث كبير وغير متحرك ويسمى "**بويضة**".

هل يُسمى نوع التكاثر الجنسي وفقاً لشكل الأمشاج؟

نعم، يُصف نوع التكاثر الجنسي بحسب حجم الأمشاج وحركتها فيكون إما: **تكاثر جنسي متماثل الأمشاج**، أو **تكاثر جنسي متباين الأمشاج**، أو **تكاثر جنسي بيضي** ويُعد الأكثر تطوراً. لماذا؟

ماذا يحدث عند إتحاد المشيج المذكر مع المشيج المؤنث؟

عند اتحاد الأمشاج تتكون **اللاقحة** ثنائية المجموعة الصبغية (٢ن)، وتعتمد طريقة انقسامها ونموها بعد تكونها على نوع الطحلب.

كيف؟

عندما يكون **الطحلب أحادي المجموعة الصبغية، تنقسم اللاقحة ثنائية المجموعة الصبغية انقساماً اختزالياً** لتكون أربعة أنوية أحادية المجموعة الصبغية تستطيع كل نواة أن تكون جرثومة تنمو لتكون طحلباً جديداً. أما إذا كان **الطحلب ثنائي المجموعة الصبغية فتنمو اللاقحة مباشرة** لتكوين الطحلب ويحدث الانقسام الاختزالي في هذه الحالة عند تكوين الأمشاج.

تقسيم الطحالب

مكن تقسيم الطحالب إلى عدة أقسام اعتمادا على الأسس الآتية:

١. نوع النواة.
٢. نوع التغذية.
٣. شكل الطحلب.
٤. نوع الحركة ونوع وعدد الأسواط الموجودة على الوحدات المتحركة.
٥. المعيشة.
٦. أنواع الأصباغ الموجودة بالطحلب.
٧. نوع المادة الغذائية المدخرة.
٨. نوع التكاثر الجنسي.
٩. نوع دورة الحياة.

وعلى هذا فقد قسمت الطحالب إلى مجموعات عديدة يصعب حصرها هنا، ومنها المجموعات الآتية على سبيل المثال وليس حصراً:

الطحالب اليوجلينية - الطحالب الخضراء - الطحالب الصفراء الذهبية - الطحالب البنية - الطحالب الحمراء.

هنا سيكون رابط لواحد من أفضل و أحدث المواقع لتصنيف و تقسيم الكائنات الحية.

ما هي الأهمية الاقتصادية للطحالب:

- تستخدم كغذاء للإنسان وعلف للحيوان وفي المزارع السمكية.
- تستخلص منها العديد من العقارات الطبية والمعادن والفيتامينات.
- تستخلص منها مادة الآجار المستخدمة في المعامل لزراعة الكائنات الدقيقة.
- تستخدم بعض أنواعها في المعالجات الحيوية للملوثات.
- تستخدم بعض أنواعها لإنتاج الوقود الحيوي.

تصنيف طحلب إسبيروجيرا الحديث (2024) يظهر التالي:
1. إضافة وحدات تصنيفية جديدة (مشار اليها بالاسهم الحمراء).
2. أن الطحالب الخضراء تابعة لمملكة النبات.

Taxonomy Browser

Classification adopted: Guiry (2024)

Genus: Spirogyra

Higher Taxonomy

Start Over

Rank	Name	Authority	Species
Empire	Eukaryota	Chatton	62,371
Kingdom	Plantae	Haeckel	22,841
Subkingdom	Viridiplantae	Cavalier-Smith	14,668
Infrakingdom	Streptophyta	Cavalier-Smith	6,206
Phylum	Charophyta	Migula	6,206
Class	Zygnematophyceae	Round ex Guiry	4,754
Subclass	Zygnematophycidae	Melkonian, Gontcharov & Marin	4,753
Order	Spirogyrales	S.Hess & J.de Vries	561
Family	Spirogyraceae	Bessey	561
Genus	Spirogyra	Link	537

عدد أجناس الطحلب 537 كما يظهر بالصورة

Subordinate Taxa

Species	*Spirogyra abbreviata*	Zheng
Species	*Spirogyra acumbentis*	Vodenicarov
Species	*Spirogyra adjerensis*	Gauthier-Lièvre
Species	*Spirogyra adnata*	(Vaucher) Kützing

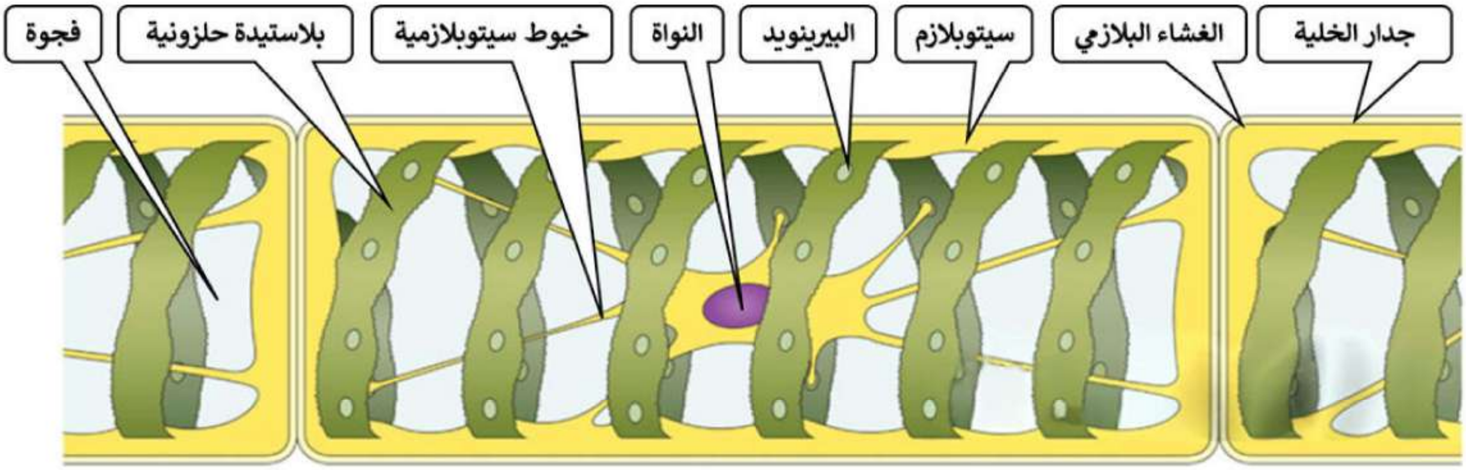
أضغط على الصورة للذهاب لموقع التصنيف الحديث للكائنات الحية



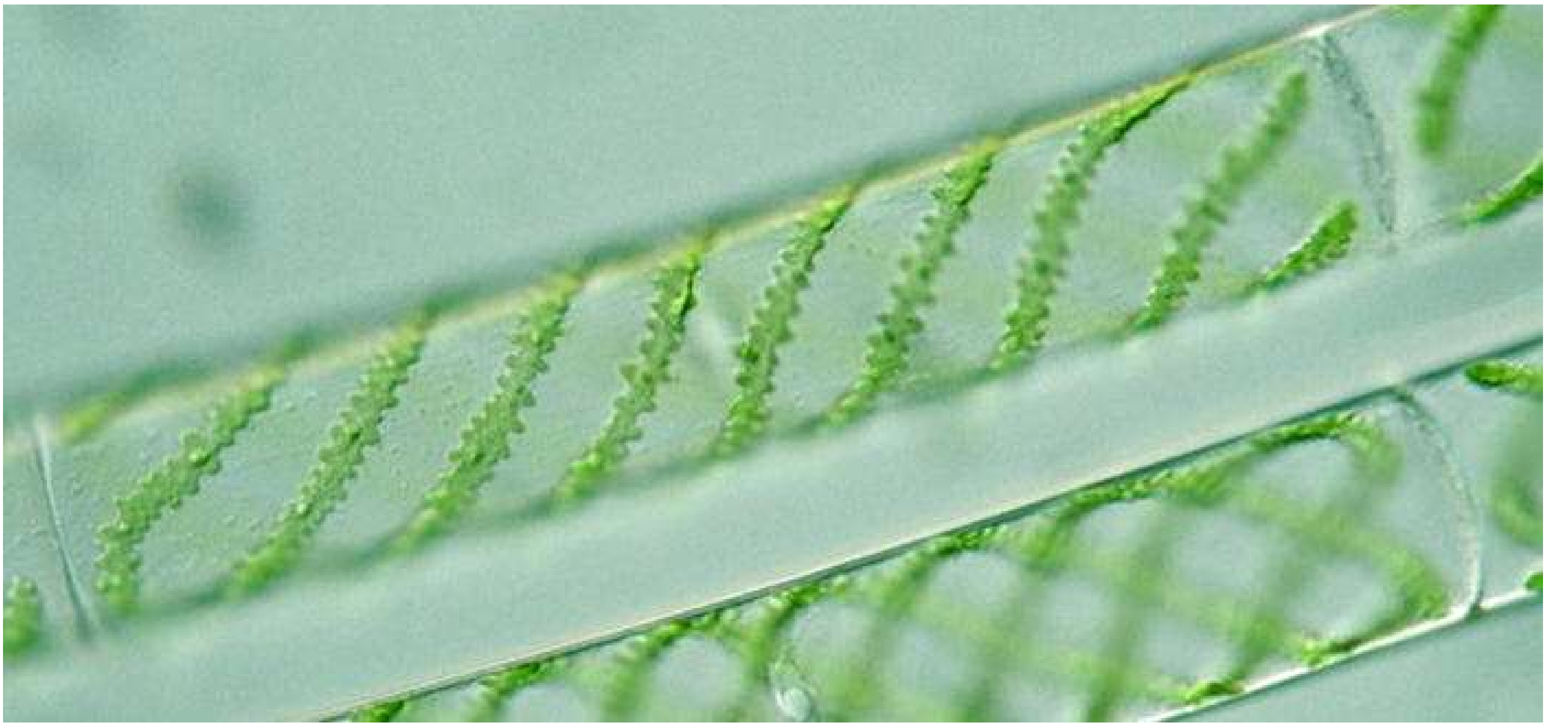
مثال:

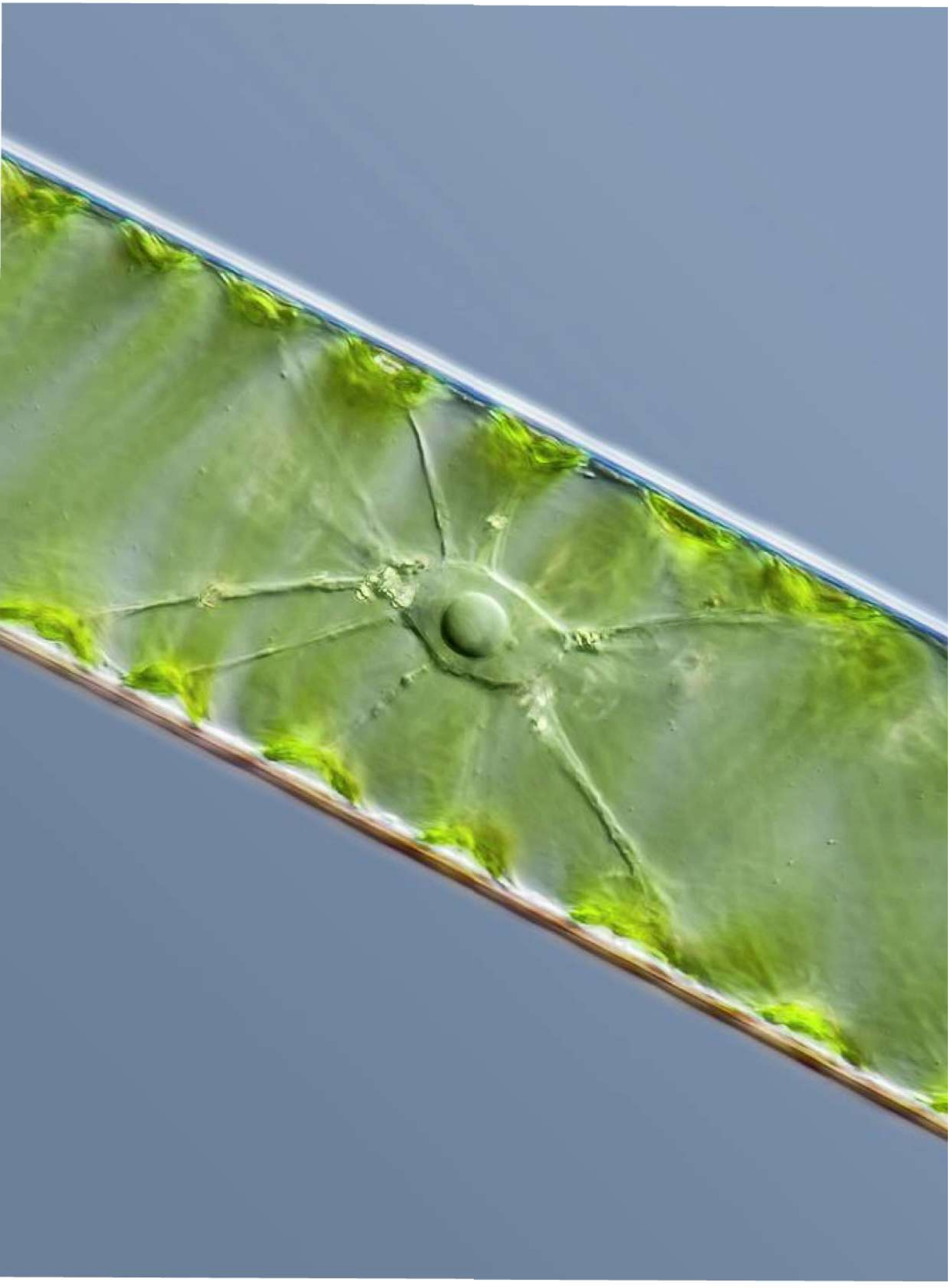
طحلب إسبيروجيرا "*Spirogyra*" من الطحالب الخضراء.

وصف الطحلب كما بالشكل وعليه البيانات.

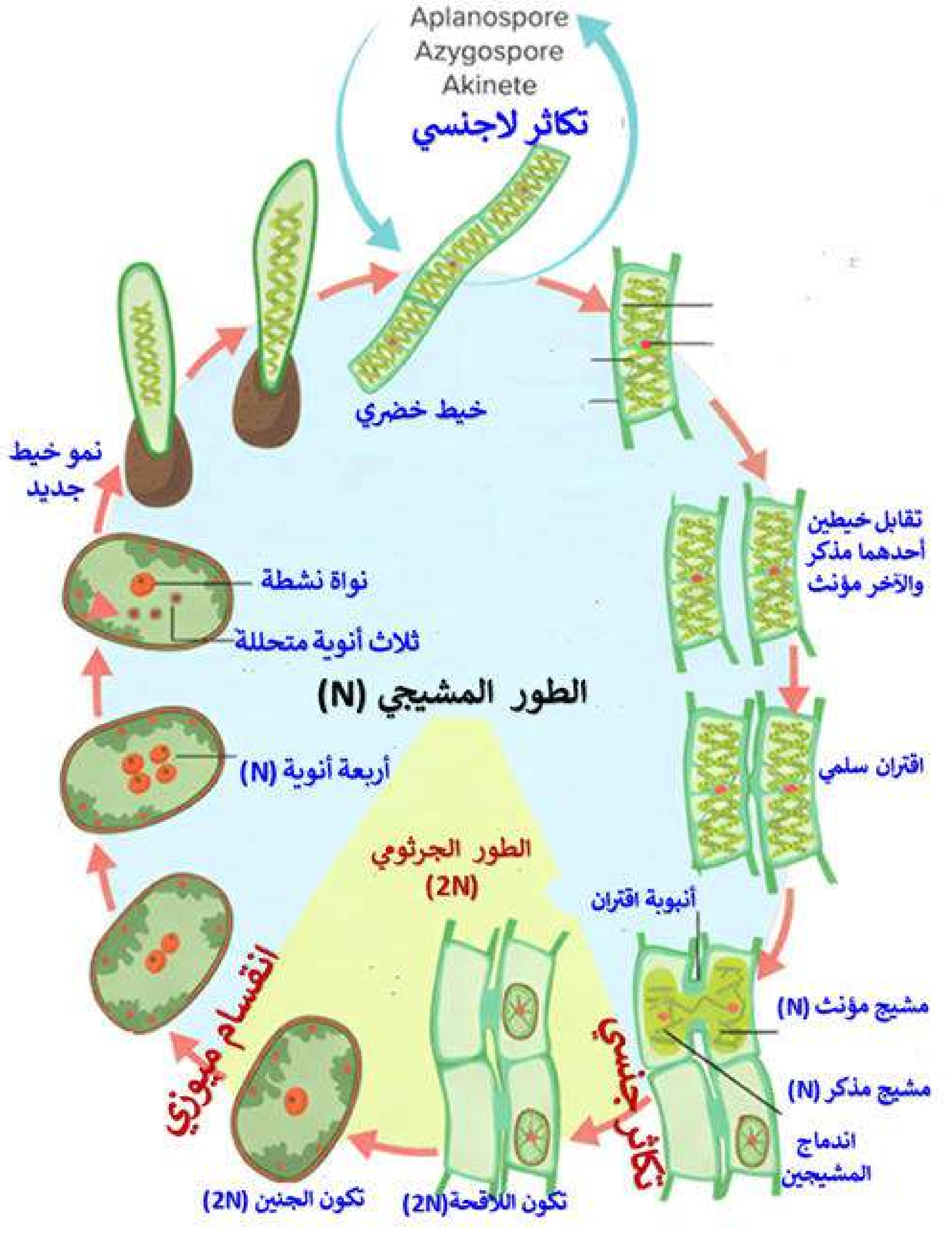


تركيب خلية الطحلب الأخضر إسبيروجيرا "*Spirogyra*"

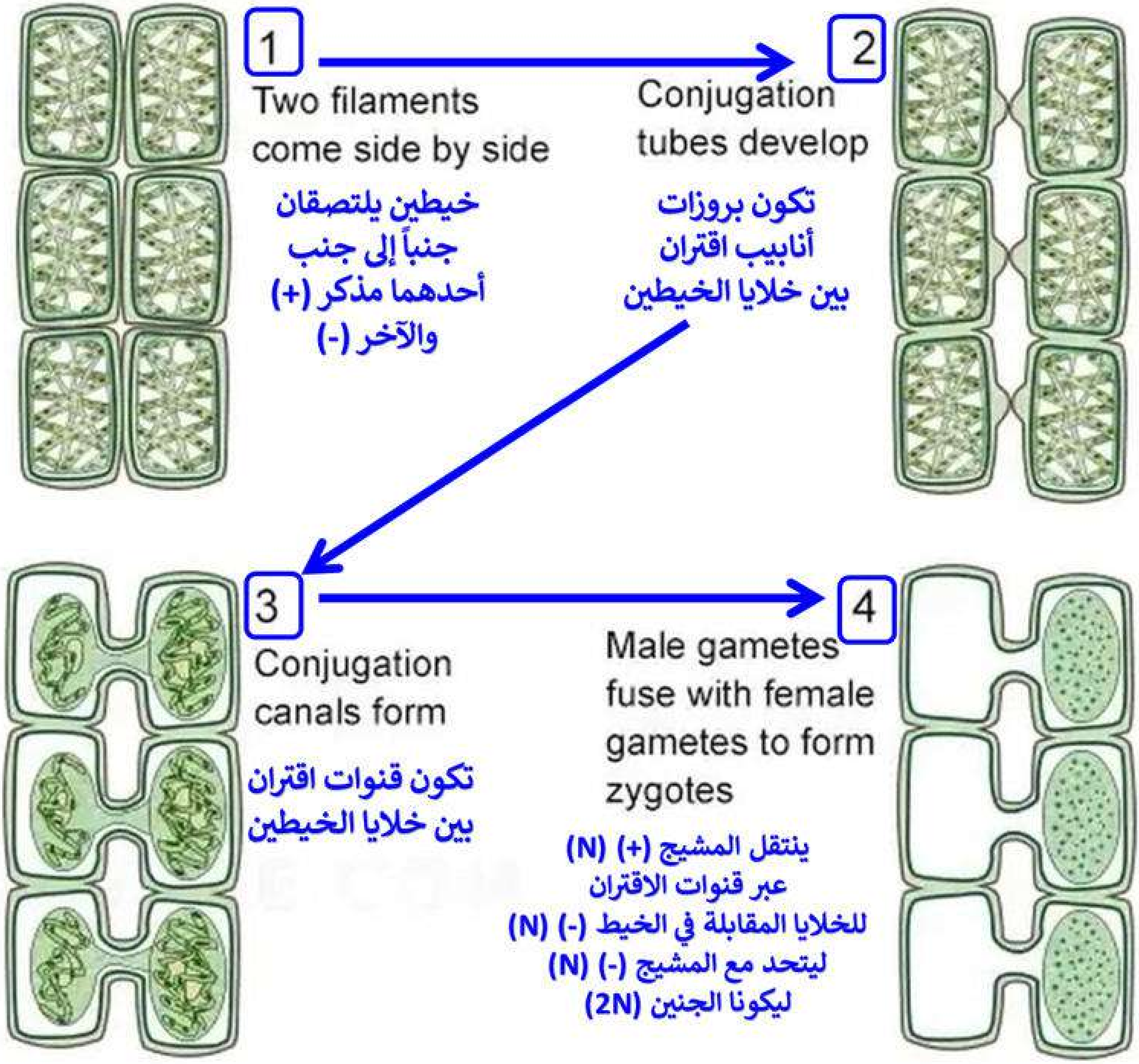


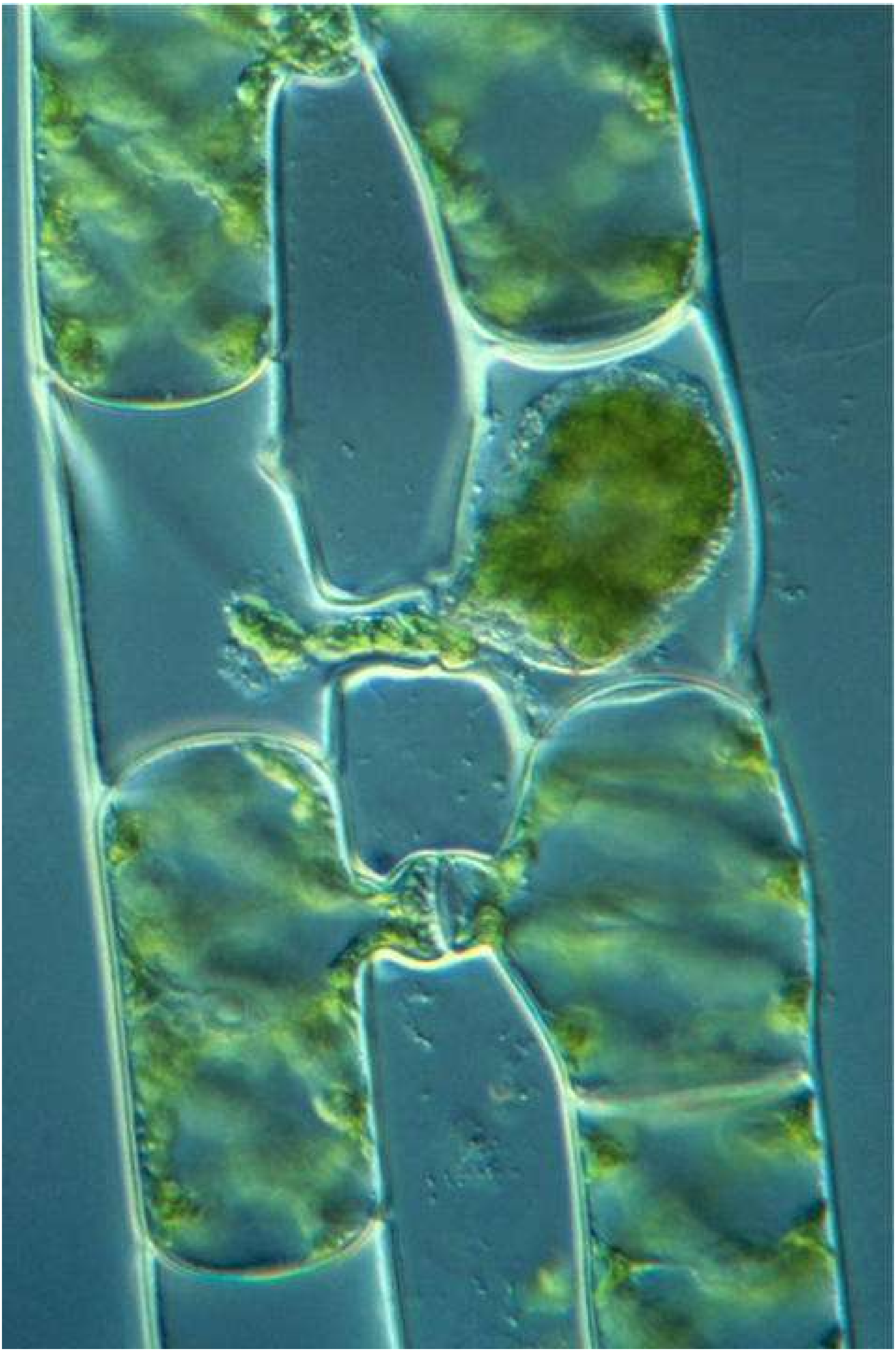


دورة حياة طحلب اسبيروجيرا



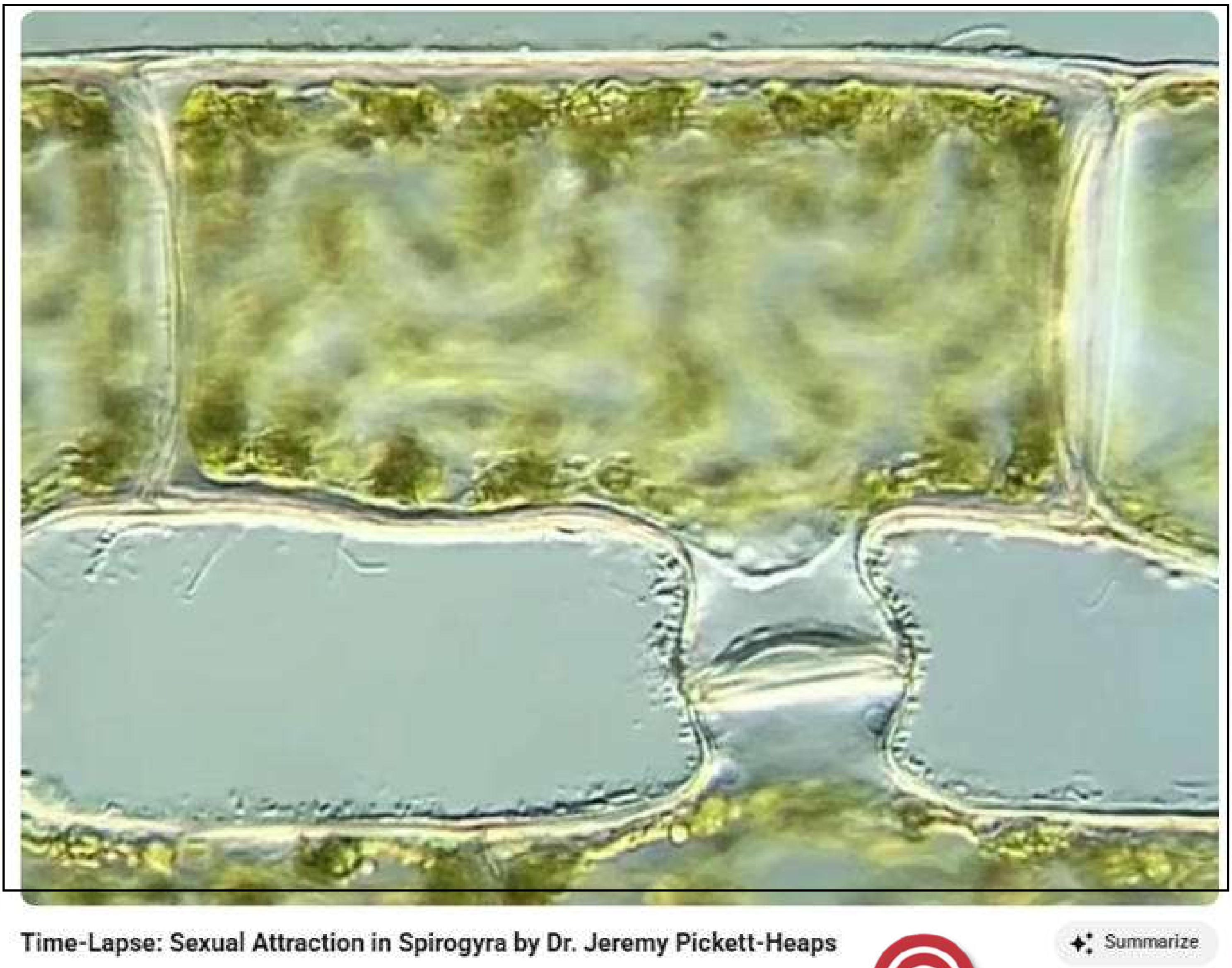
خطوات الإقتران في طحلب إسبيروجيرا













أضغط على الصورة لمشاهدة
عملية الاقتران في طحلب إسبيروجيرا



أضغط على الصورة لمشاهدة
عملية الاقتران في طحلب إسبيروجيرا

أسئلة اختيار من متعدد — مع الإجابات

التعليمات :اختر الإجابة الصحيحة فقط.

١. يُستمد اسم "Algae" تاريخيًا من:
أ) اليونانية وتعني «طحين البحر» — ب) اللاتينية وتعني «الأعشاب البحرية» — ج) السنسكريتية وتعني «النبات المائي» — د) العربية وتعني «الطحلب«
الإجابة: ب) .أصل التسمية من اللاتينية = ***alges*** :الأعشاب البحرية

٢. الاستثناء الوحيد لكون الطحالب حقيقية النوى هو:
أ) الطحالب الحمراء — ب) السيانوبكتيريا — ج) اليوجلينا — د) الدياتومات
الإجابة: ب) .السيانوبكتيريا بدائية النوى

٣. يُطلق على البنية الجسمية للطحالب التي تفتقر للجذور والسيقان والأوراق الحقيقية اسم:
أ) الجمينوفور — ب) الثالوس — ج) البروتونيما — د) السريكوسوم
الإجابة: ب

٤. تُعزى ألوان الطحالب المختلفة أساسًا إلى:
أ) اختلاف سمك الجدار — ب) اختلاف نوع الأصباغ مع وجود الكلوروفيل — ج) كمية الأملاح — د) وجود الفجوات العصارية
الإجابة: ب

٥. مكوّنات الجدار الخلوي قد تشمل، إلى جانب السلولوز:
أ) كيتين فقط — ب) ألجينات وآغار/كاراجينان — ج) ليجنين — د) سيليكا فقط
الإجابة: ب .

٦. التكاثر الخضري الشائع في كثير من الطحالب يتم عبر:
أ) الأبواغ الدوارة — ب) التجزؤ — ج) الأمشاج المتماثلة — د) الاقتران البوغي
الإجابة: ب .

٧. الأمشاج في الطحالب جنسياً تكون عادةً:
أ) ثنائية الصيغة الصبغية (٢ن) — ب) أحادية الصيغة الصبغية (ن) — ج) ثلاثية (٣ن) — د) رباعية (٤ن(
الإجابة: ب .واللاقحة ثنائية (٢ن) .

٨. أي العبارات أدقّ حول حركة الأبواغ؟
أ) جميع الأبواغ ثابتة — ب) جميع الأبواغ متحركة — ج) قد تكون الأبواغ متحركة أو غير متحركة بحسب النوع — د) الأبواغ لا تتكوّن في الطحالب
الإجابة: ج .

٩. من الأسس الشائعة لتقسيم الطحالب:
أ) لون الأزهار — ب) نوع الأسواط وعددها — ج) نوع الأجنّة — د) شكل الحبوب اللقاحية
الإجابة: ب) .مع أسس أخرى مذكورة بالمحتوى

١٠. يُعدّ ***Spirogyra***مثالًا لطُحلب:
أ) أحمر بحري — ب) أصفر ذهبي — ج) أخضر خيطي — د) بني عملاق
الإجابة: ج) .طحلب أخضر خيطي تُرصد فيه عملية الاقتران

رابعًا: أسئلة صواب/خطأ (١٠) — مع الإجابات وتصويب الخطأ

١. الطحالب جميعها بدائية النوى — .خطأ؛ أغلبها حقيقيّات النوى، والاستثناء السيانوبكتيريا .

٢. الثالوس يفتقر إلى أنسجة وعائية (خشب/لحاء) — .صواب .

٣. تعيش الطحالب حصريًا في البحار المالحة — .خطأ؛ توجد في العذب والمالح والمستنقعات وقلف الأشجار وتشارك في الأشنات .

٤. ألوان الطحالب تحددها فقط سماكة الجدار — .خطأ؛ تحددها الأصباغ (مع وجود الكلوروفيل) .

٥. يمكن أن يتركب الجدار الخلوي من السلولوز فقط دون غيره — .خطأ؛ قد يحوي ألجينات أو آغار/كاراجينان إلى جانب السلولوز .

٦. التكاثر الخضري بالتجزؤ شائع في كثير من الطحالب — .صواب.

٧. الأبواغ في الطحالب تكون دائمًا غير متحركة — .خطأ؛ قد تكون متحركة أو غير متحركة .

٨. في التكاثر الجنسي، الأمشاج أحادية (ن) وتتحد لتكوّن لاقحة ثنائية (٢ن) — .صواب .

٩. يُعدّ عدد ونوع الأسواط أساسًا تصنيفيًا لبعض الطحالب المتحركة — .صواب .

١٠. لا تُستخدم الطحالب في المجالات الاقتصادية — .خطأ؛ تُستخدم غذاءً وعلفًا، وتستخلص منها مركبات (ألجينات/آغار...) ولها تطبيقات بيئية وطاقية .

خامسًا: أسئلة إجابات قصيرة (١٠) — مع الإجابات النموذجية

أجب بجملتين إلى ثلاث جمل:

١. **عرّف الطحالب وبيّن أصل التسمية.**

—كائنات ثالوسية ضوئية غالبًا، حقيقية النوى (عدا السيانوبكتيريا)، تعيش في بيئات مائية ومتنوعة. أصل كلمة *Algae* لاتيني ويعني «الأعشاب البحرية.

٢. **فسّر لماذا تُعد الطحالب كائنات ثالوسية وليست نباتات وعائية.**

—لأنها تفتقر إلى الجذور والسيقان والأوراق الحقيقية وأنسجة النقل (خشب/لحاء)، ويُطلق على جسمها «ثالوس«.

٣. **اذكر ثلاثة مواضع لعيش الطحالب غير البحار.**

—المياه العذبة والأنهار، المستنقعات، قلف الأشجار، كما تدخل في تكوين الأشنات مع الفطريات .

٤. **علّل اختلاف ألوان الطحالب.**

—لاختلاف تركيب الأصباغ الثانوية إلى جانب الكلوروفيل، ما يُكسبها ألوانًا مميزة ذات قيمة تصنيفية .

٥. **استنتج أثر تركيب الجدار الخلوي في الاستخدامات الصناعية.**

—وجود ألجينات وآغار/كاراجينان يجعل بعض الطحالب مصادر صناعية/مختبرية مهمة (مثبتات/أوساط زرع) .

٦. **قارن بإيجاز بين التكاثر اللاجنسي والجنسي في الطحالب.**

—اللاجنسي بأبواغ (متحوكة/غير متحوكة) أو بالتجزؤ، والجنسي باتحاد أمشاج (متماثلة/غير متماثلة/أوجامية) لتكوين لاقحة (٢ن) .

٧. **اشرح حالة الصيغة الصبغية للأمشاج واللاقحة.**

—الأمشاج أحادية (ن) وعند اتحادها تتكون لاقحة ثنائية (٢ن) قبل أن تُستأنف دورة الحياة وفق النوع .

٨. **حلّل الأسس التصنيفية التي يُعتمد عليها لتقسيم الطحالب.**

—نوع النواة، نمط التغذية، نوع الثالوس، وجود/عدد الأسواط، البيئة، الأصباغ، المادة المختزنة، مكونات الجدار، نمط التكاثر ودورة الحياة .

٩. **قيّم بإيجاز الأهمية الاقتصادية للطحالب.**

—تُستغل غذائيًا ودوائيًا وتُستخلص منها مركبات صناعية وتوظّف بيئيًا (معالجة ملوثات) وفي الوقود الحيوي .

١٠. **فسّر باختصار ما يميز Spirogyra كموضوع دراسي.**

—طحلب أخضر خيطي يُظهر اقترانًا مميزًا ودورة حياة تعليمية واضحة، مناسب لشرح مفاهيم التكاثر .

سادسًا: أسئلة مزاوجة (١٠ أزواج) — في جدول

التعليمات :صِل من العمود (أ) إلى ما يناسبه في العمود (ب).

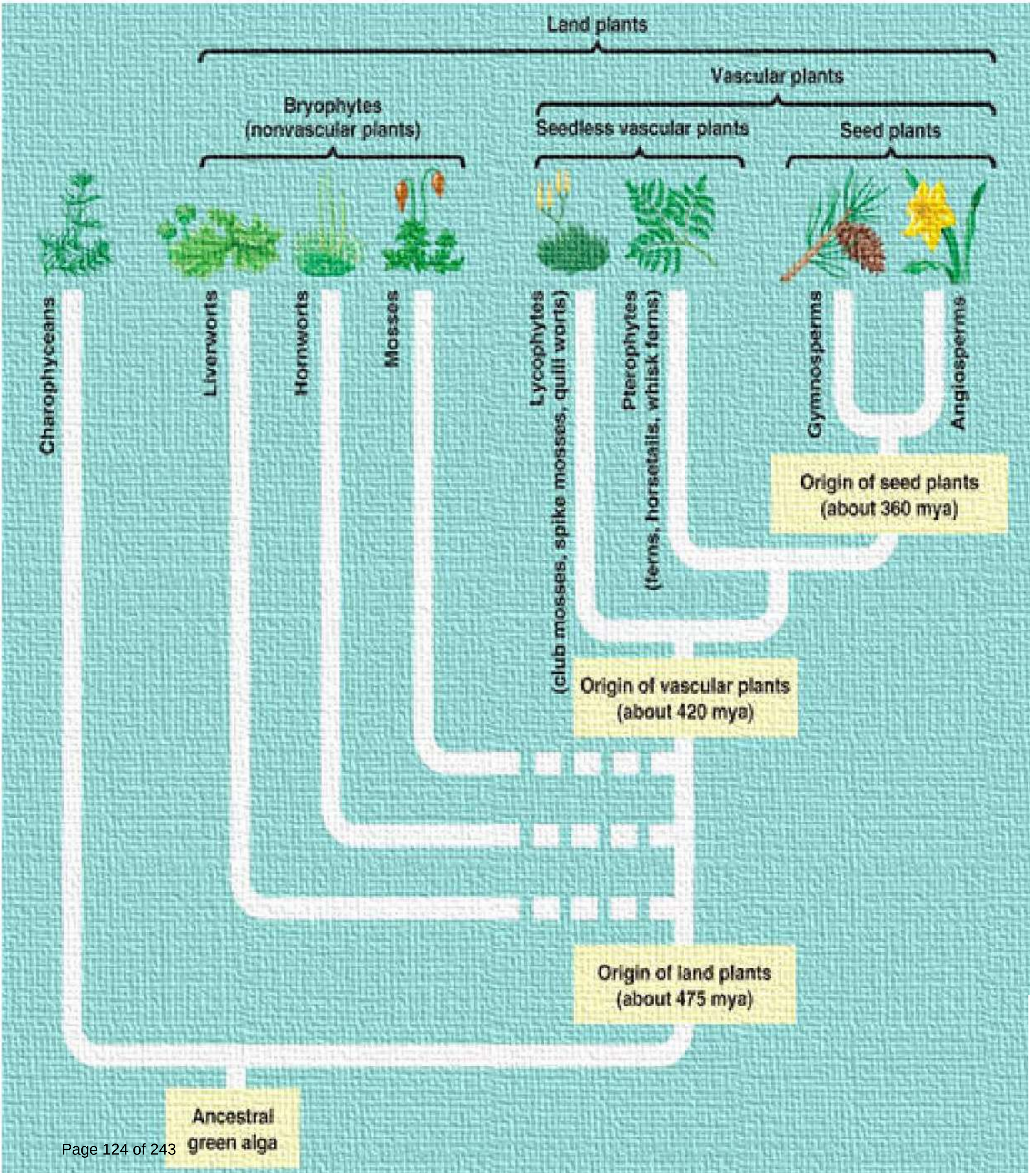
(أ) المصطلح/المفهوم	(ب) العبارة/التعريف المناسب
(1الثالوس	جسم الطحلب غير الوعائي الذي يفتقر للجذور والسيقان والأوراق الحقيقية. [[وحدة الطحالب
(2السيانوبكتيريا	بدائيات نوى تُستثنى من قاعدة «الطحالب حقيقية النوى». [[وحدة الطحالب
(3الأصباغ الثانوية	تحدد اللون وتُستخدم تصنيفيًا مع الكلوروفيل. [[وحدة الطحالب
(4الأبواغ	وحيدات خلوية تكاثرية قد تكون متحركة أو غير متحركة. [[وحدة الطحالب
(5الألجينات	مكوّن جدار/مادة مستخلصة صناعيًا من بعض الطحالب البنية. [[وحدة الطحالب
(6الآغار/الكاراجينان	سكريات معقّدة تُستخلص وتُستخدم في أوساط الزرع والتصنيع. [[وحدة الطحالب
(7مقياس الأسواط	أساس تصنيفي للحركية (وجودها/عددها/نوعها). [[وحدة الطحالب
(8الاقتران في *Spirogyra*	نمط تكاثر جنسي يُكوّن لاقحة ثنائية (٢ن). [[وحدة الطحالب
(9موائل الطحالب	العذب والمالح والمستنقعات وقلف الأشجار والأشنات. [[وحدة الطحالب
(10المادة المختزنة	أساس تصنيفي آخر (تختلف بين المجموعات). [[وحدة الطحالب

مفتاح المزاوجة المقترح (للتحقق السريع)←1 :الثالوس/تعريفه، ٢←بدائيات نوى، ٣←تحدد اللون، ٤←متحركة/غير متحركة، ٥←مستخلص صناعي، ٦←أوساط زرع، ٧←أساس تصنيفي حركي، ٨←لاقحة (٢ن)، ٩←موائل متعددة، ١٠←أساس تصنيفي .

ملاحظات تنفيذية للمدرس/المقيّم

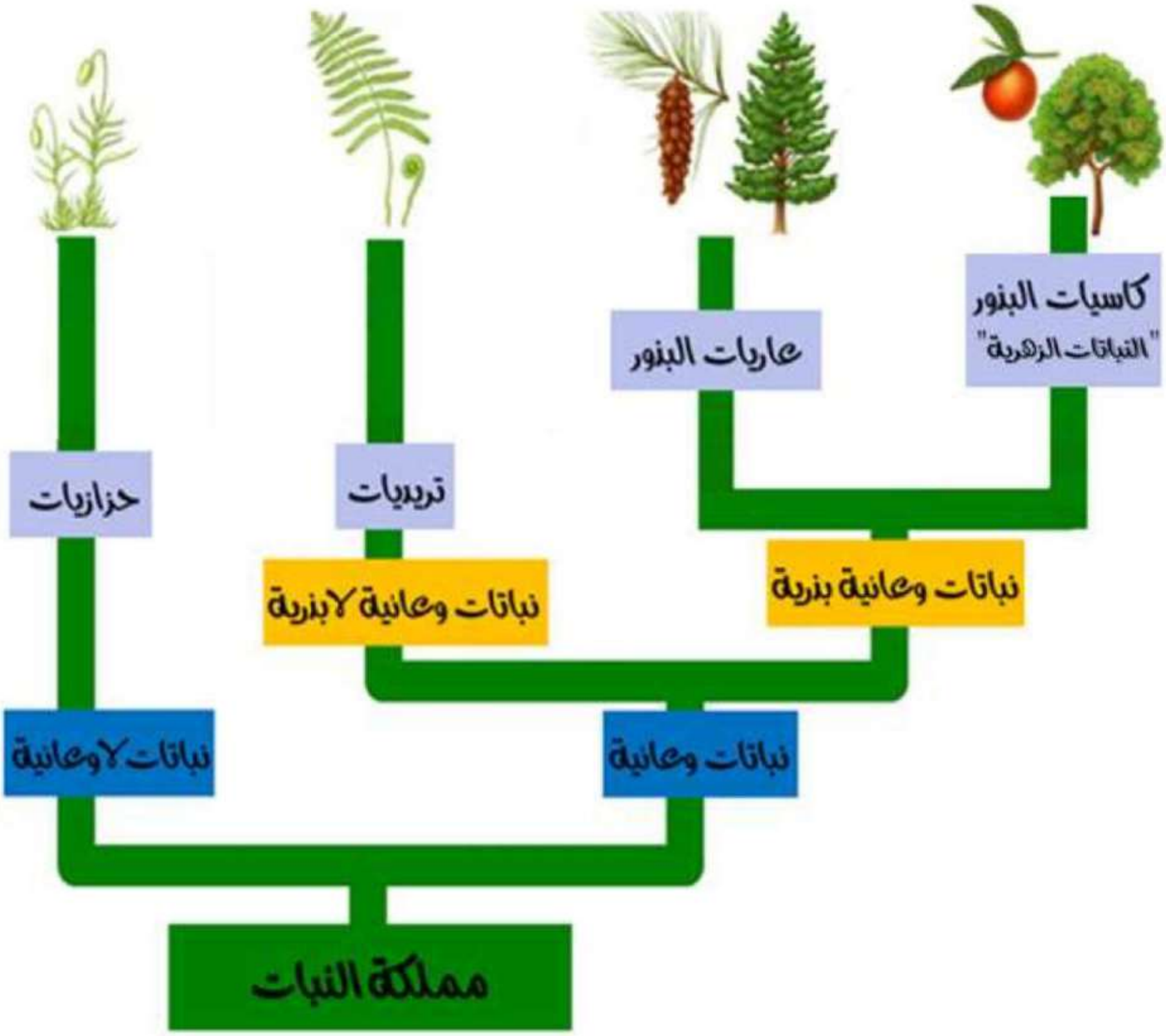
- مواءمة الأهداف والمخرجات :جميع الأسئلة صيغت بأفعال بلوم (تذكر، فسر، علل، استنتج، قيّم، حلّل، قارن...) وتغطي المخرجات السبعة أعلاه.
- اتساق المحتوى :صيغت البنود اعتمادًا حصريًا على محتوى «وحدة الطحالب) «pdf.التعريف، أصل التسمية، الثالوس، البيئات، الأصباغ، الجدار الخلوي، التكاثر، الأسس التصنيفية، *Spirogyra*، والأهمية الاقتصادية .(

مملكة النبات



مملكة النبات

تقسيم المملكة النباتية:



الحزازيات



أولًا: الأهداف التعليمية (وفق بلوم والجودة)

بنهاية تدريس هذه الوحدة، يُتوقع من الطالب أن يكون قادرًا على أن:

١. **يُعرّف** الحزازيات ويُحدّد موقعها التصنيفي ضمن النباتات اللاوعائية .تذكُر

٢. **يعدّد** الخصائص البنيوية والوظيفية الرئيسة للحزازيات (ثالوس/أشباه جذور/ساق/أوراق بدائية) .تذكُر

٣. **يُفسّر** ظاهرة سيادة الطور المشيجي على الطور البوغي في دورة حياة الحزازيات .فهم

٤. **يُحلّل** دورة الحياة مع تتبّع تعاقب الأجيال وتكوين الأمشاج والجراثيم .تحليل

٥. **يقارن** بين الحزازيات الثالوسية) ريشيا (والحزازيات القائمة) فيونارِيا (من حيث البيئة والتركيب ودورة الحياة . تحليل/تقييم

٦. **يعلّل** احتياج الإخصاب لوجود الماء في معظم الحزازيات .فهم/تطبيق

٧. **يستنتج** أثر العوامل البيئية (الرطوبة/الظل/الضوء) في توزيع الحزازيات .تحليل/استنتاج

٨. **يرسم** تركيب نبات حزازي نموذجي ويُوسم أجزاؤه ووظائفها .تطبيق

٩. **يقيّم** الأهمية البيئية للحزازيات في حفظ التربة وبناء التربة الأولي وكمؤشر بيئي .تقييم

١٠. **يقترح** استخدامات تعليمية/بحثية بسيطة لتوظيف الحزازيات في المختبر أو الحقل .ابتكار/تركيب

ملاحظة جودة :الأهداف «عامة موجّهة للمدرس» وتغطي مستويات متعددة من بلوم، ومتصلة مباشرة بمحتوى الوحدة ووقت التدريس.

ثانيًا: مخرجات التعلّم (قابلة للقياس)

بنهاية هذه الوحدة سيكون الطالب قادرًا على أن:

١. **يعرّف** بدقة مصطلحات: الطور المشيجي، الطور البوغي، الأنثريدة، الأرشيجونة، الأبواغ .(تذكّر) — مقياس: نسبة صحة ≤ ٨٠٪ في اختبار المصطلحات

٢. **يصنّف** عيّنة مجهولة كحزاز قائم أو ثالوسي استنادًا إلى سمات شكلية محددة .(فهم/تطبيق) — مقياس: قائمة فحص ≤ ٤/٥ معايير

٣. **يرسم ويُوسم** دورة الحياة في فيوناريا مع تحديد مواقع الانقسام الاختزالي .(تطبيق) — مقياس Rubric : ترميز صحيح ≤ ٨٠%

٤. **يحلّل** سبب سيادة الطور المشيجي في الحزازيات مقابل سيادة الطور البوغي في النباتات الوعائية .(تحليل) — مقياس: سؤال مقالي قصير ≤ ١٠/٨

٥. **يقارن** في جدول بين ريشيا وفيوناريا في ٤ محاور (التركيب، البيئة، التكاثر، انتشار) .(تحليل/تقييم) — مقياس: استكمال ٤ محاور بدقة

٦. **يفسّر** ضرورة الماء لحركة المشيج الذكري وتحقّق الإخصاب .(فهم/تطبيق) — مقياس: تفسير سببي صحيح

٧. **يستنتج** تأثير الجفاف والضوء المباشر على وفرة الحزازيات في موقعين ميدانيين .(تحليل/استنتاج) — مقياس: استنتاج منطقي مدعّم ببيّنة

٨. **يقيّم** دور الحزازيات في تثبيت التربة وبداية التعاقب البيئي الأولي .(تقييم) — مقياس: حجج مدعومة بأمثلة

٩. **يوظّف** مصطلحات الوحدة بدقة في وصف معملي لعيّنة حزاز .(تطبيق) — مقياس: تقرير عملي مختصر صحيح المصطلحات

١٠. **يقترح** نشاطًا ميدانيًا قصيرًا لرصد الحزازيات وقياس وفرتها .(ابتكار) — مقياس: خطة واقعية قابلة للتنفيذ

ملاحظة جودة :كل مخرج «محدد، قابل للقياس، قابل للتحقق» ويرتبط بوسيلة تقويم واضحة.

الصفات العامة للملكة النباتية:

- نباتات حقيقية النواة وعديدة الخلايا ومعقدة التركيب.
- ذاتية التغذية.
- منها الوعائي الذي يحتوي على أنسجة وعائية "الخشب واللحاء"، ومنها غير الوعائي.
- منها ما يكون بذور ومنها ما لا يكون البذور.
- النباتات البذرية منها ما هو مغطى البذور ك "مغطاة البذور " وتعرف أيضاً ب "النباتات الزهرية" نظراً لوجود تركيب متطور به "مبيض" يحوي بداخله البويضات التي ستتحول الى "بذور" بعد عملية الاخصاب، ومنها ما هو غير مغطى البذور ك "عاريات البذور".
- تتميز بوجود طبقة من الكيوتين تغطي سطحها لتحمي أنسجتها الداخلية من الجفاف.
- يحتوي معظمها على ثغور تسمح بتبادل الغازات.
- جدر خلاياها من مادة السليولوز.
- وتحتوي خلايها على أصباغ أساسية (كلرررفيل أوكلوروفيل ب)، كما تحتوي على أصباغ أخرى.
- يتركب جسم النبات من أعضاء مميزة لها وظائف مختلفة مثل البناء الضوئي، والتوصيل، والتثبيت، والحماية.
- تتكاثر جنسياً، حيث تحتوى على أعضاء جنسية محاطة بجدر عقيمة.
- التركيب المذكر (الأنثريدة) يعطى أمشاج مذكرة (N) والتركيب المؤنث (الأرشيجونة) يعطي أمشاج مؤنثة (N) يتحدان معاً لتكوين خلية اللاقحة (2N)، والتي تنقسم لتعطي الجنين (2N) الذي ينمو ليعطي نبات جرثومي (بوغي) (2N)، والذي يعطى جراثيم (N) تنمو لتكون نبات مشيجي جديد وتُكمل دورة الحياة.
- النبات الذي يحمل التركيبات الجنسية يُعرف بالنبات المشيجي (N).
- تحتاج عملية التكاثر الجنسي للماء حيث تسبح الأمشاج المذكرة لتصل إلى البويضة الموجودة داخل الأرشيجونة.
- تبادل الطورين المشيجي والجرثومي في دورة الحياة بظاهرة **تبادل الأجيال**. ويختلف التوازن بين هذين الطورين في دورة الحياة بحيث يسود أحدهما على الآخر.
- الحزازيات يسود فيها الطور المشيجي في دورة حياتها، بينما فالنباتات الوعائية (التريديات وعاريات البذور) يسود فيها الطور الجرثومي في دورة حياتها.
- المملكة النباتية إلى قسمين رئيسيين تبع لوجود أو عدم وجود النسيج الوعائي وهما:

١ - **قسم الحزازيات**: تضم الأنواع النباتية غير الوعائية التي لاتحتوي على أنسجة توصيلية.

٢ - **قسم النباتات الوعائية (التريديات وعاريات البذور)**: تضم الأنواع النباتية التي تحتوي على أنسجة وعائية (خشب ولحاء).

الحزازيات Bryophyta

- تتميز الحزازيات بسيادة الطور المشيجي في دورة الحياة وضمور الطور الجرثومي وتطفله على الطور المشيجي.
- لايتميز جسم النبات المشسيجي إلى جذر وساق ويطلق عليه اسم الثالوس.

تنقسم الحزازيات إلى قسمين هما:

- **الحزازيات المنبطحة** وفيها تنبت الجرثومة لتعطي الطور المشيجي مباشرة.
- **الحزازيات القائمة** وفيها تنبت الجراثيم لتعطي خيطاً أوليا يعرف بإسم **بروتونيما،** ينمو وتظهر عليه براعم ينمو كل منها ليعطي نباتاً مشيجياً جديداً.

الحزازيات المنبطحة:

تتميز بسيادة الطور المشيجي على الطور الجرثومي في دورة الحياة. يعيش النبات الجرثومي متطفلاً على النبات المشيجي طوال فترة حياته.

مثال: نبات ريشيا

الحزازيات القائمة:

تعيش في الأماكن الرطبة وعلى الأشجار والأخشاب في الأماكن الظليلة، كما تعيش على الأحجار المعرضة لأشعة الشمس، وعلى سفوح الجبال وعند قممها الباردة. منها أنواع تتحمل الجفاف لفترة طويلة.

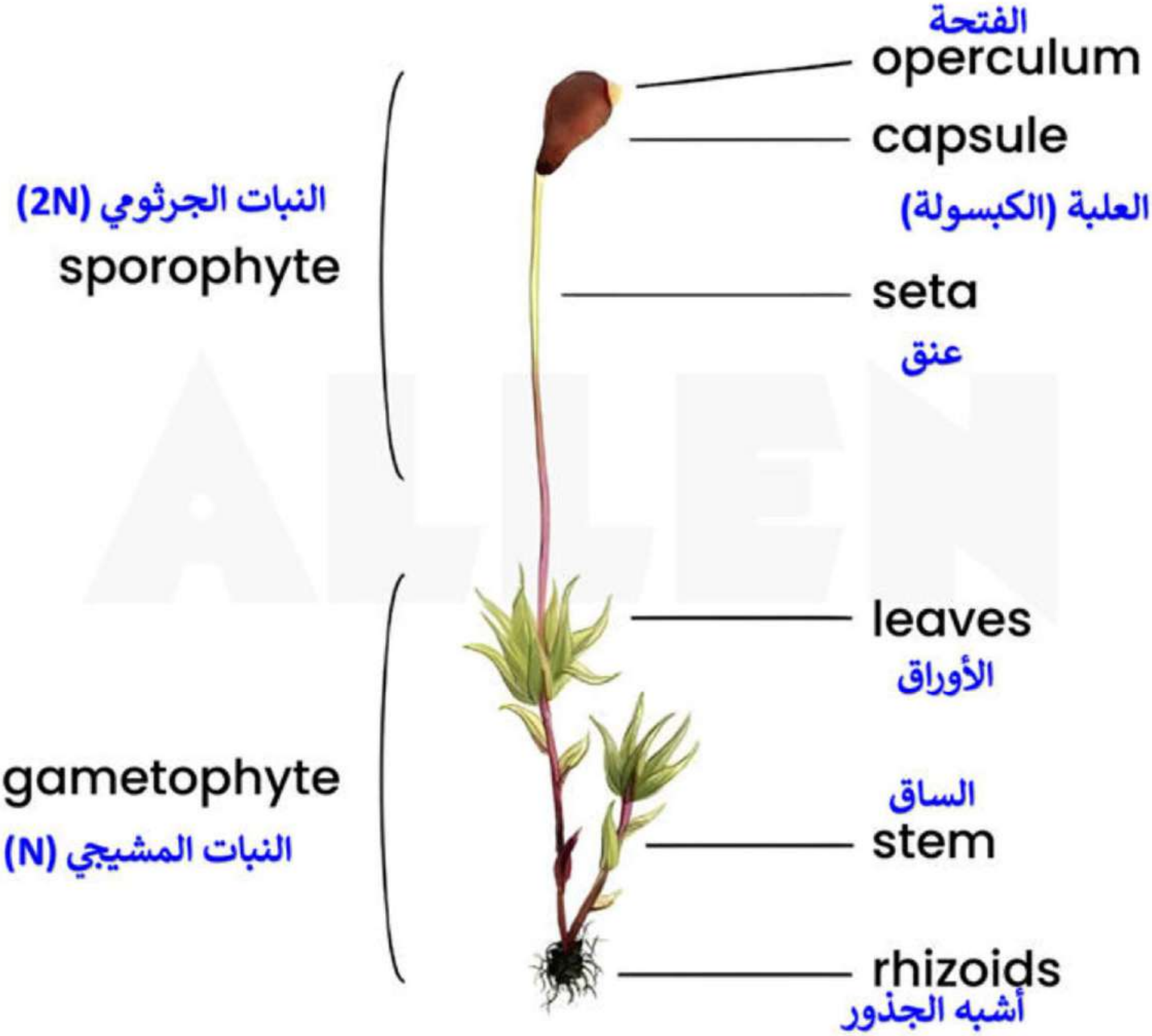
مثال: نبات فيوناريا

تركيب وشكل نبات فيوناريا كما بالرسم والصورة وعليهما البيانات.

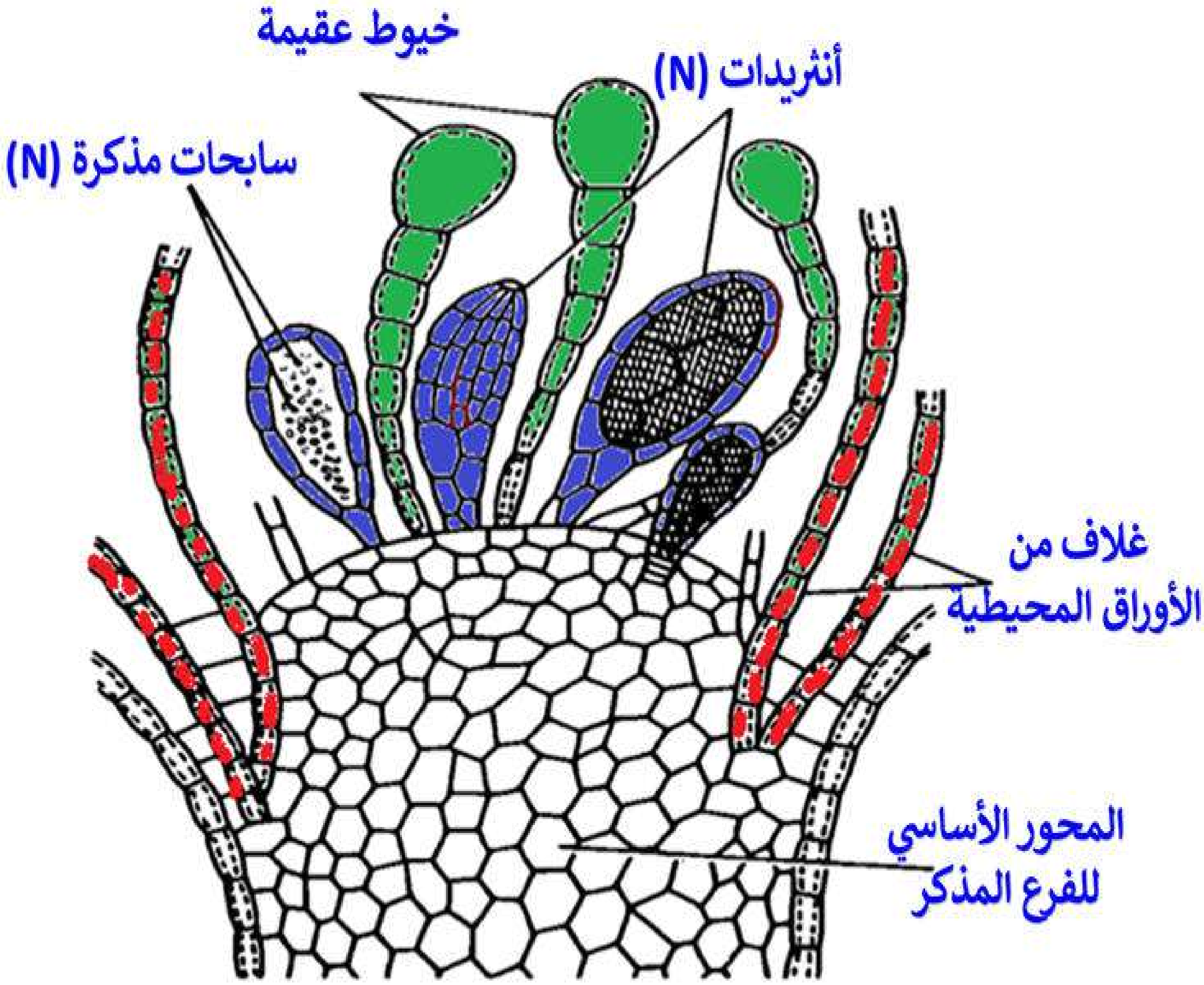
دورة حياة نبات فيوناريا كما بالرسم والصورة وعليهما البيانات.

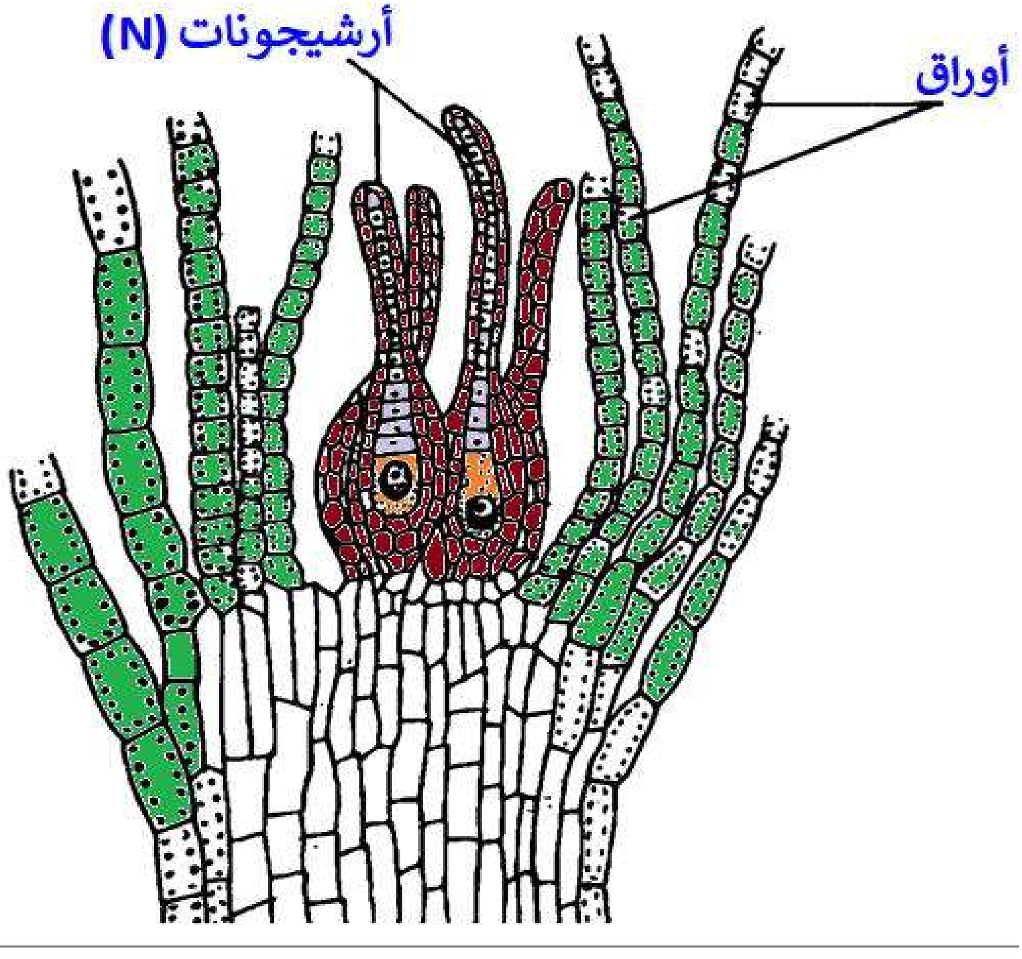
نبات فيوناريا *Funaria*

النبات الجرثومي (2N) ينمو على النبات المشيجي (N)



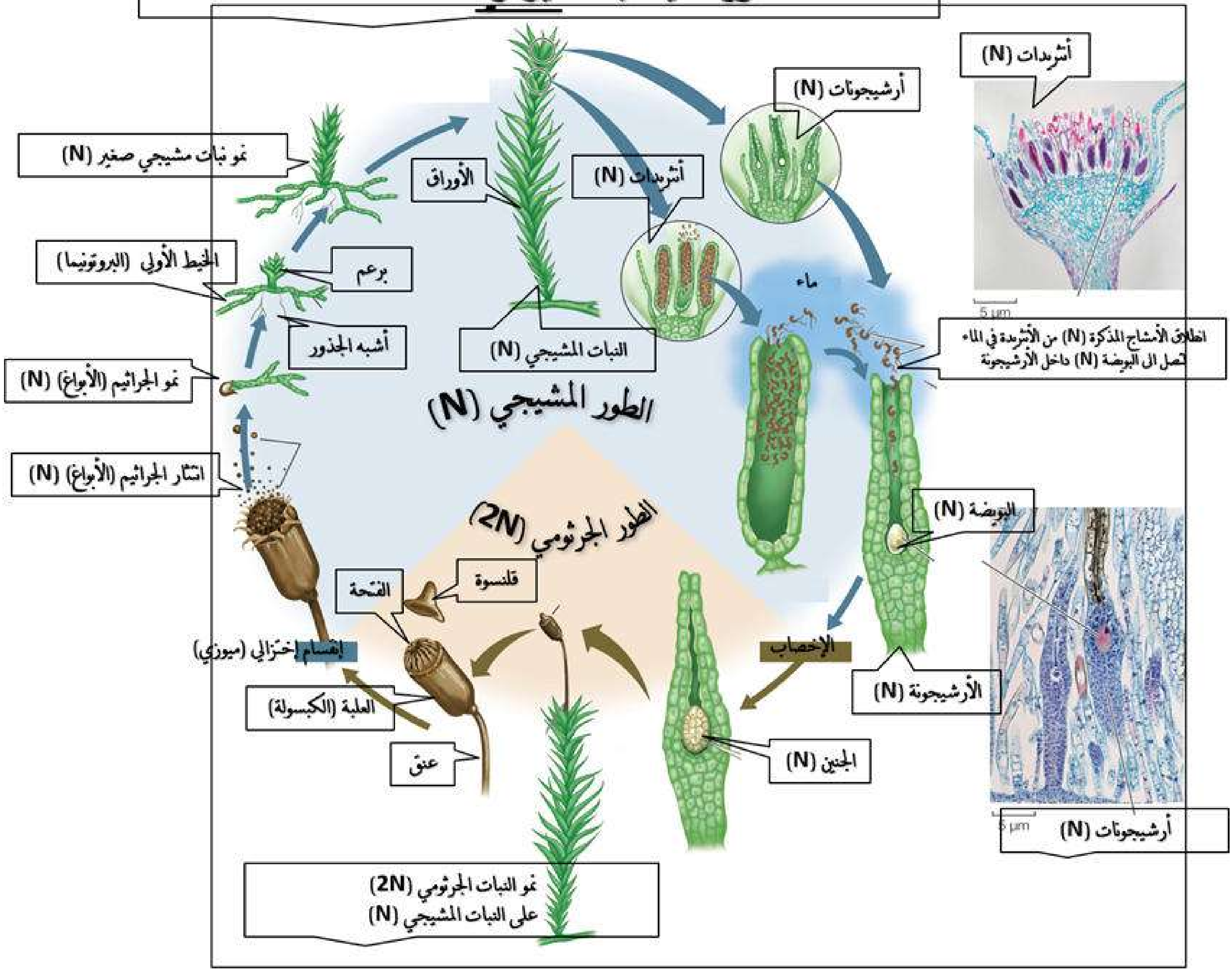



خيوط عقيمة
أنثريدات (N)
سابحات مذكرة (N)
غلاف من
الأوراق المحيطية
المحور الأساسي
للفرع المذكر


أرشيجونات (N)
أوراق



دورة حياة نبات فيوناريا *Funaria*





أضغط على الصورة لمشاهدة الفيديو على اليوتيوب

بنود التقويم

أسئلة اختيار من متعدد (١٠) — مع الإجابات ومستوى بلوم

تعليمات :اختر الإجابة الصحيحة.

١. **تذكّر :أيّ مما يلي يمثل الطور السائد في الحزازيات؟**

أ) البوغي ب) المشيجي ج) الجنيني د) الحيوي

الإجابة :ب

٢. **تذكّر :تُعد الحزازيات نباتات:**

أ) وعائية كاملة ب) لاوعائية ج) مغطّاة البذور د) عاريات البذور

الإجابة :ب

٣. **فهم :سبب احتياج الإخصاب للماء في معظم الحزازيات هو أن:**

أ) الأبواغ مائية ب) الأرحام عائمة ج) المشيج الذكري متحرك بسوط ويحتاج للسباحة د) الأبواغ لاجنسية

الإجابة :ج

٤. **فهم :أي من التالي يميز ريشيا؟**

أ) نبات قائم مورّق ب) ثالوس مفلطح بلا تمايز ساق/أوراق ج) وجود أوعية خشب ولحاء د) بذور دقيقة

الإجابة :ب

٥. **تطبيق :في رسمٍ لدورة حياة فيوناريا، موضع الانقسام الاختزالي يكون عند:**

أ) تكوّن الأرحام ب) تكوّن الأنثريدة ج (تكوين الأبواغ داخل الكبسولة د) إنبات الجرثومة

الإجابة :ج

٦. **تحليل :غياب الأنسجة الوعائية يؤدي إلى أن الحزازيات غالبًا:**

أ) شاهقة الطول ب (صغيرة قريبة من سطح الركيزة ج) صحراويةسريعة النمو د) مائية بالكامل

الإجابة :ب

٧. **تحليل/مقارنة :مقارنة بـ*فيوناريا*، فإن ريشيا:**

أ) أكثر تحمّلًا للجفاف دومًا ب) ذات أوعية خشبية ج (أكثر ثالوسية وأقل تمايزًا د) تحمل بذور

الإجابة :ج

٨. **تقييم :أيّ البيئات أنسب لوفرة الحزازيات؟**

أ) مكشوفة جافة شديدة الشمس ب (رطبة ظليلة معتدلة ج) مغمورة عميقًا دومًا د) مالحة شديدة

الإجابة :ب

٩. **فهم :أشباه الجذور في الحزازيات وظيفتها الأساسية:**

أ) امتصاص نشط ونقل وعائي ب (تثبيت وامتصاص محدود ج) تكوين الأبواغ د) التخزين البذري

الإجابة :ب

١٠. تطبيق/تحليل :سيادة الطور المشيجي تعني أن:

أ) البوغي مستقل غذائيًا دائمًا   ب (المشيجي هو المسؤول عن معظم البناء الضوئي   ج) لا يحدث تعاقب أجيال   د) النباتات ثنائية الصبغي فقط

الإجابة :ب

أسئلة صواب/خطأ (١٠) — مع التصحيح ومستوى بلوم

١. **تذكّر :الحزازيات نباتات وعائية.** خطأ

تصحيح :هي نباتات لاوعائية.

٢. **فهم :الإخصاب في الحزازيات لا يحتاج ماءً لأن المشيج الذكري غير متحرك.** خطأ

تصحيح :يحتاج ماءً لأن المشيج الذكري سوطيّ متحرك.

٣. **تذكّر :الطور البوغي هو السائد في الحزازيات.** خطأ

تصحيح :المشيجي هو السائد، والبوغي معتمد عليه.

٤. **فهم :أشباه الجذور تؤدي نفس وظيفة الجذور الوعائية تمامًا.** خطأ

تصحيح :وظيفتها تثبيت وامتصاص محدود دون أنسجة ناقلة.

٥. **تحليل :ثالوس *ريشيا* أقل تمايزًا من نبات *فيوناريا* القائم.** صواب.

٦. **فهم :يحدث الانقسام الاختزالي عند تكوّن الأرحام.** خطأ

تصحيح :يحدث في الكبسولة عند تكوين الأبواغ.

٧. **تطبيق :الحزازيات عادة صغيرة لتقليل المسافة لنقل الماء بالخاصية الشعرية والانتشار.** صواب.

٨. **تحليل :البيئات الجافة الحارة جدًا هي الأنسب لوفرة الحزازيات.** خطأ

تصحيح :تفضّل البيئات الرطبة الظليلة وإن وُجدت أنواع تتحمل الجفاف.

٩. **تذكّر :لا توجد بذور في الحزازيات.** صواب.

١٠. **تقييم :الحزازيات قد تساهم في بدء التعاقب البيئي على الصخور العارية.** صواب

تدعم تراكم المادة العضوية واحتجاز الرطوبة.

أسئلة قصيرة (١٠) — مع الإجابات ومستوى بلوم

١. **عدِّد صفتان تميّزان الحزازيات .تذكّر**

الإجابة :لاوعائية؛ سيادة الطور المشيجي؛ صِغَر الحجم؛ وجود أشباه جذور.

٢. **عرّف الطور المشيجي .تذكّر**

الإجابة :طور أحادي الصيغة (N) يُنتج الأمشاج (أنثريدة وأرشيجونة) وهو السائد في الحزازيات.

٣. **فسّر احتياج الإخصاب للماء .فهم**

الإجابة :لانتقال المشيج الذكري السابح بسوط إلى الأرشيجونة.

٤. **علّل صِغَر الحزازيات وقربها من الركيزة .فهم/تحليل**

الإجابة :لغياب أوعية النقل واعتمادها على الانتشار/الخاصية الشعرية.

٥. **استنتج موضع الانقسام الاختزالي في دورة الحزازيات .تحليل**

الإجابة :في الكبسولة البوغية عند تكوّن الأبواغ.

٦. **قارن بإيجاز بين ريشيا وفيوناريا من حيث البنية .تحليل**

الإجابة :ريشيا ثالوس مفلطح؛ فيوناريا نبات قائم بأشباه أوراق وساق بدائي.

٧. **اذكر مثالين لبيئات شائعة للحزازيات .تذكّر**

الإجابة :جنوع الأشجار الظليلة؛ الصخور الرطبة؛ تربة الغابات.

٨. **قيّم دور الحزازيات بيئيًا .تقييم**

الإجابة :تُثبت التربة، تحتجز الرطوبة، تمهّد للتعاقب البيئي، ومؤشر لجودة الموائل الرطبة.

٩. **سمِّ بِنْيَتَيْ تكاثر جنسي في الحزازيات .تذكّر**

الإجابة :الأنثريدة (مذكرة) والأرشيجونة (مؤنثة).

١٠. **طبّق :اذكر سِمتين تساعدان نبات فيوناريا على الانتشار .تطبيق**

الإجابة :إنتاج وفير للأبواغ خفيفة؛ كبسولات مرتفعة على حوامل تسهّل التشتت بالهواء.

(د) أسئلة مزاوجة (١٠ أزواج) — جدول مع مفتاح الإجابة ومستوى بلوم

التعليمات :صِل من العمود (أ) بما يناسبه من العمود (ب).

العمود (أ)	العمود (ب)
١. الطور المشيجي	أ. كبسولة بوغية يحدث فيها الانقسام الاختزالي
٢. الطور البوغي	ب. ثالوس مفلطح قليل التمايز
٣. الأنثريدة	ج. تركيب تثبيت وامتصاص محدود
٤. الأرشيجونة	د. ينتج الأمشاج وهو السائد
٥. أشباه الجذور	هـ. نبات قائم مورّق بدائي
٦.**ريشيا**	و. عضو تكاثر مذكر
٧. فيوناريا	ز. عضو تكاثر مؤنث
٨. الحاجة للماء	ح. انتقال المشيج الذكري السابح
٩. موقع الانقسام الاختزالي	ط. تعاقب أجيال بين N و2N
١٠. دورة الحياة	ي. طور ثنائي الصيغة يعتمد غذائيًا

مفتاح الإجابة (وفق بلوم: تذكّر /فهم/تحليل):

-1د، ٢–ي، ٣–و، ٤–ز، ٥–ج، ٦–ب، ٧–هـ، ٨–ح، ٩–أ، ١٠–ط.

ملاحظات مواءمة الجودة(Alignment)

- **الملاءمة الرأسية** :كل سؤال يرتبط بمخرج تعلّم محدَّد، والمخرجات ترتبط بالأهداف.
- **بلوم** :غطّت البنود مستويات متعددة (تذكّر، فهم، تطبيق، تحليل، تقييم).
- **قابلية القياس** :وُضعت معايير تقييم مختصرة لكل مخرج.
- **سلامة اللغة والاتجاه** :جميع العناصر بالعربية، من اليمين لليسار، والجداول مصممة لذلك.

التريحيات



جودة وحدة: النباتات التُّريدية — (Pteridophytes)

أولاً: الأهداف التعليمية (وفق بلوم والجودة)

بنهاية تدريس هذه الوحدة، يُتوقع من الطالب أن يكون قادرًا على أن:

١. **يعرِّف** النباتات التريدية ويحدِّد **مكانها التصنيفي** ضمن النباتات الوعائية اللابذرية .**تذكُّر**

٢. **يعدِّد** الخصائص البنيوية والوظيفية الأساسية للتريدات (وجود الخشب واللحاء/السُّوق/الأوراق/الجذور، والبثرة الحاوية للحوافظ الجرثومية) .**تذكُّر**

٣. **يفسِّر** ظاهرة سيادة **الطور البوغي** في التريدات مقارنةً بالحزازيات .**فهم**

٤. **يحلِّل** دورة الحياة في السراخس (مثال *Adiantum* :كزبرة البئر) مع تتبُّع مواقع **الانقسام الاختزالي** وتكوُّن الجراثيم والطور المشيجي (البروثالوس) .**تحليل**

٥. **يقارن** بين التركيب التشريحي والوظيفي لأعضاء التريدات (الساق/الورقة/الجذر) ودور الأنسجة الوعائية في الارتفاع والانتشار**)** .**تحليل/تقييم**

٦. **يعلِّل** الحاجة النِّسبية للماء في الإخصاب (حركة الأمشاج الذكرية السابحة على سطح رطب نحو الأرشيجون) . **فهم/تطبيق**

٧. **يستنتج** أثر العوامل البيئية (الظل/الرطوبة/شدة الضوء) على توزُّع السراخس ونمو البروثالوس . **تحليل/استنتاج**

٨. **يرسم** ويُوسِم ورقة سرخسية مبيِّنًا البثرة (Sori) والغِطاء الكاذب (Indusium) ومواقع الحوافظ الجرثومية . **تطبيق**

٩. **يقيِّم** الأهمية البيئية للتريدات (حفظ التربة في الموائل الرطبة/الإسهام في الدورات البيوجيوكيميائية/مؤشرات على جودة الموائل) .**تقييم**

١٠. **يقترح** نشاطًا مخبريًا/ميدانيًا قصيرًا لرصد البثرة على أوراق السراخس وتتبع نضج الحوافظ الجرثومية وتحرُّر الجراثيم .**ابتكار/تركيب**

ثانيًا: مخرجات التعلُّم (قابلة للقياس)

بنهاية الوحدة سيكون الطالب قادرًا على أن:

- **يعرِّف بدقة** مصطلحات: الطور البوغي، الطور المشيجي (البروثالوس)، الحافظة الجرثومية، البثرة/البثرات، الغطاء الكاذب(indusium) ، الأنثريدة، الأرشيجونة) **.قياس: ≥٨٠٪ صحة في اختبار المصطلحات**
- **يصنِّف** عيِّنة ورقية سرخسية وفق وجود/شكل البثرة والغطاء الكاذب) **.قائمة فحص ٤/٥ معايير**
- **يرسم ويُوسِم** دورة حياة سرخس نموذجي محدِّدًا مواضع **الاختزال** وتكوُّن الجراثيم والبروثالوس **:Rubric)** . **ترميز صحيح ≥٨٠٪**
- **يحلِّل** سبب سيادة الطور البوغي في التريدات مقارنةً بالحزازيات **.سؤال مقالي قصير ١٠/٨**
- **يُقيِّم** ملاءمة موطنين (رطب ظليل/مشمس جاف) لنمو السراخس مع تقديم حجج موجزة **.حجج مدعومة بأمثلة**
- **يقترح** نشاط رصد سوري ميداني قصير (خطوات/أدوات/سلامة) قابل للتنفيذ **.خطة مختصرة واقعية**

مراعاة الجودة :تمَّت مواءمة كل مخرج مع هدف ومهارة من بلوم، كما فُعل في وحدة الحزازيات المرجعية لضمان الاتساق الرأسي ووضوح القياس .

النباتات الوعائية (Plants Vascular)

تنقسم هذه الأنواع النباتية إلى مجموعتين:

- **نباتات وعائية لابذرية**: وتشمل التريديات والسرخسيات.
- **نباتات وعائية بذرية**: تشمل معراة البذرر مثل المخروطيات، ومغطاة البذور (النباتات الزهرية).

الصفات العامة للنباتات الوعائية:

- تتميز هذه الأنواع النباتية باحتوائها على أنسجة توصيلية من خشب ولحاء حقيقيين.
- تحمل سيقانها أوراق حقيقية ومثبتة إلى التربة بجذور تعمل على امتصاص الماء والغذاء.
- ويمثل الطور بجرثومي الطور السائد في دورة الحياة ويكون الطور المشيجي في هذه الأنواع صغيرا ضامرا.
- النباتات الوعائية اللابذرية:
- تتميز بتكوين نوع واحد من الجراثيم أو نوعين من الجراثيم كبيرة وأخرى صغيرة، ولكنها لاترتقي إلى مرحلة تكوين البذور. ومن أمثلتها التريديات (السراخس).

التريديات (السرخسيات):

- تشمل أنواعا حولية عشبية وعددا قليلا من الأشجار.
- تنمو التريديات في البيئات المعتدلة الرطبة الظليلة.
- تتكاثر لاجنسيأ بواسطة الجراثيم.
- دورة حياتها بها تبادل أجيال بصورة واضحة يسود فيها الطور الجرثومي بينما يكون الطور المشيجي ضامرا متطفلا عليه.
- وتشبه التريديات الحزازيات في أنها تتكاثر لاجنسيا بالجراثيم، وفي وجود خلايا عقيمة حول الأوعية الجنسية، وفي ضرورة وجود الماء أثناء إلتكاثر الجنسي.
- تشبه التريديات النباتات الراقية في سيادة النبات الجرثومي لدورة الحياة، وتميزها إلى جذر وساق أوراق تحتوي على أنسجة
- توصيلية من خشب ولحاء حقيقيين.
- تكون بعض أنواع التريديات جراثيم متشابهة فتعرف بأنها متشابهة الجراثيم بينما تكون بعضها جراثيم مذكرة صغيرة وأخرى مؤنثة كبيرة فتعرف بأنها متباينة الجراثيم.

مثال: نبات <u>كزبرة البئر</u> (*Adiantum*).

التركيب: كما بالرسم وعليه البيانات

دورة الحياة: كما بالرسم وعليه البيانات.

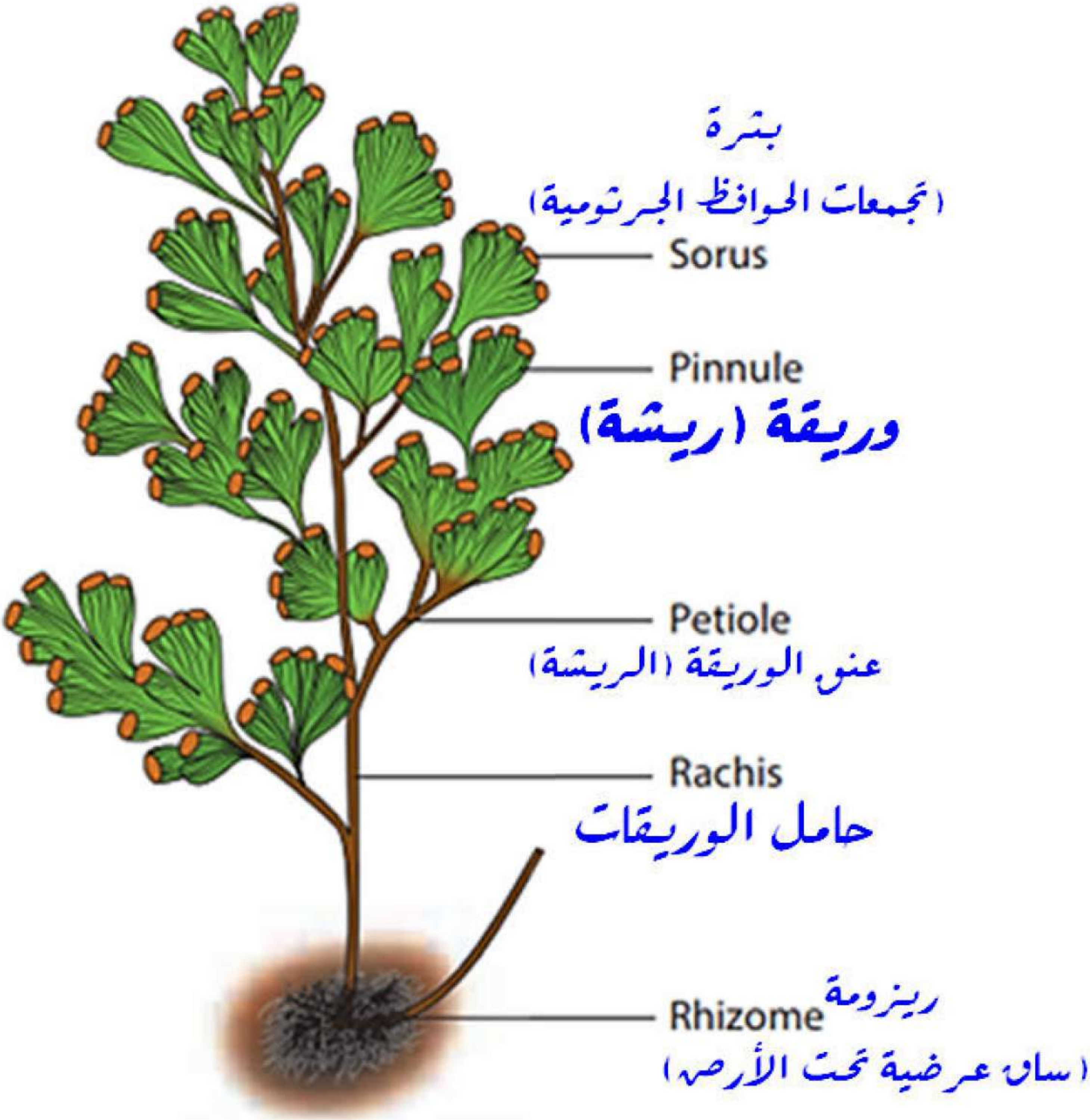


الشكل الظاهري للطور الجرثومي لنبات كزبرة البئر *Adiantum*



الغطاء الكاذب يحمل الحوافظ الجرثومية
لنبات كزبرة البئر *Adiantum*

تركيب الطور الجرثومي إنبات
كزبرة البئر (Adiantum)





مراحل تكوين ونضج البثور
(تجمعات الحوافظ الجرثومية (2N) لنبات كزبرة البئر

مراحل تكوين ونضج البثور (تجمعات الحوافظ الجرثومية) لنبات كزبرة البئر (Adiantum)

ورقيات صغيرة السن بدون حوافظ جرثومية أو غطاء كاذب



تكون الغطاء الكاذب والحوافظ الجرثومية



الغطاء الكاذب ويحمل الحوافظ الجرثومية الناضجة



صورة مكبرة لتجمعات الحوافظ الجرثومية لنبات كزبرة البئر

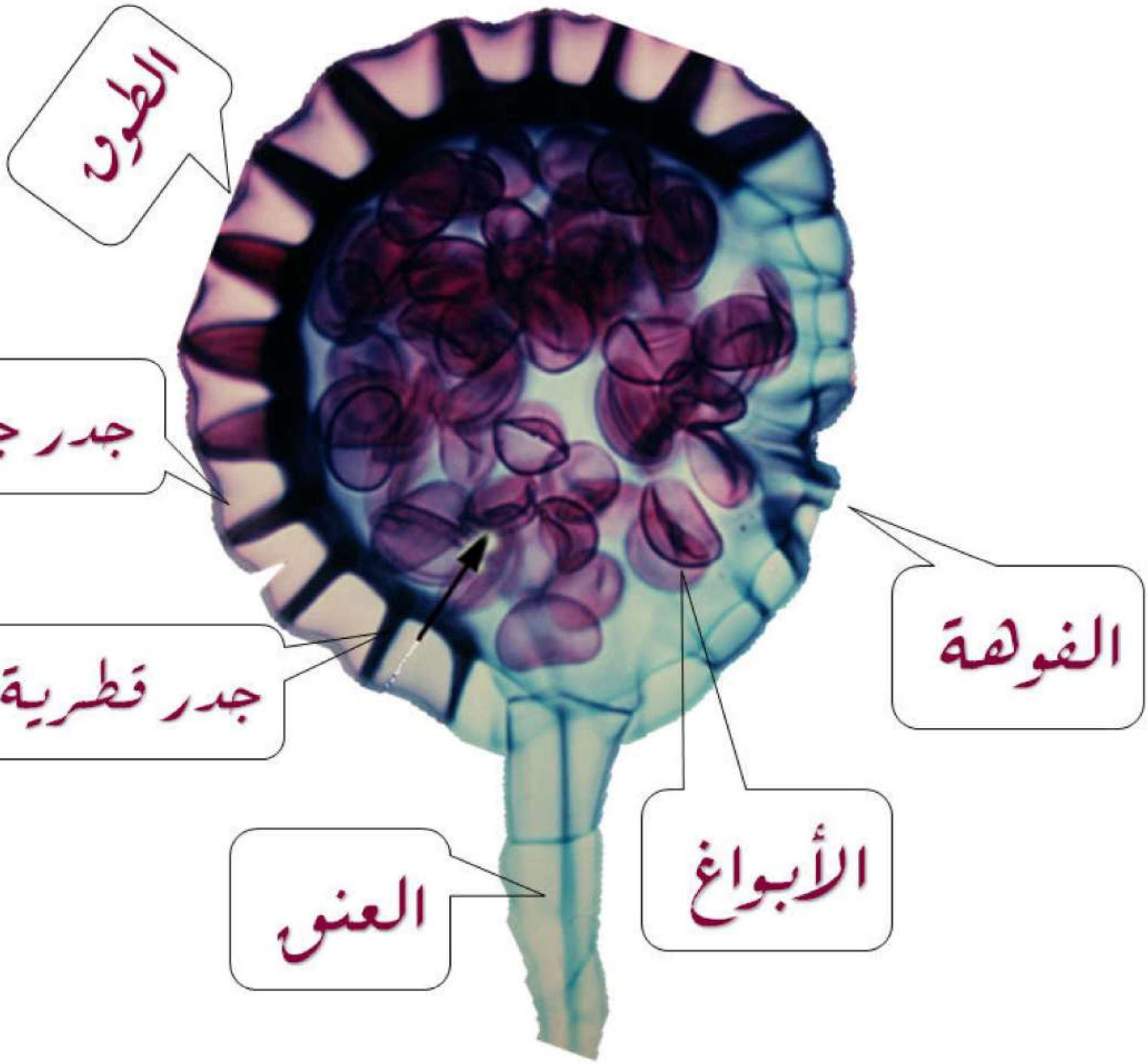




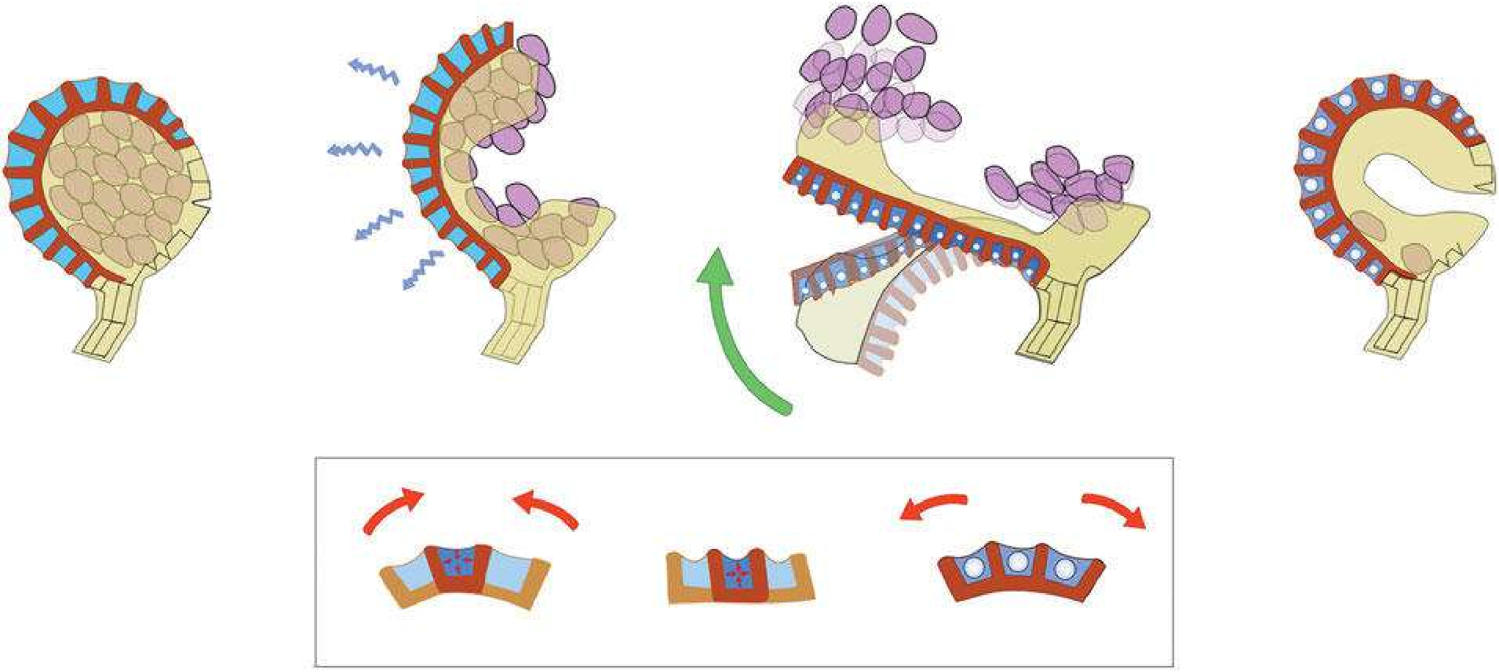


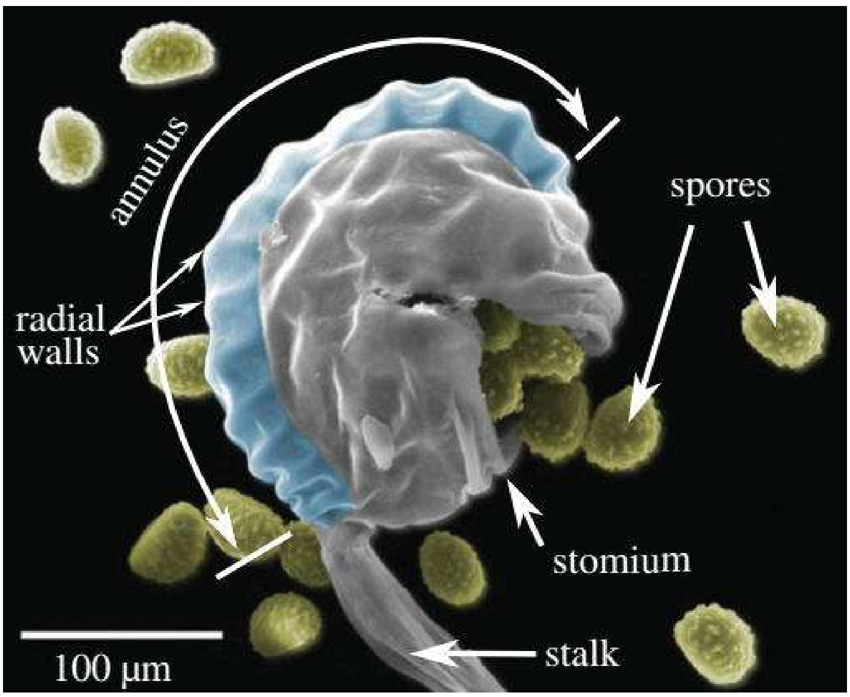
قطاع في الغطاء الكاذب
لوريقة نبات كزبرة البئر
يوضح تجمعات الحوافظ الجرثومية

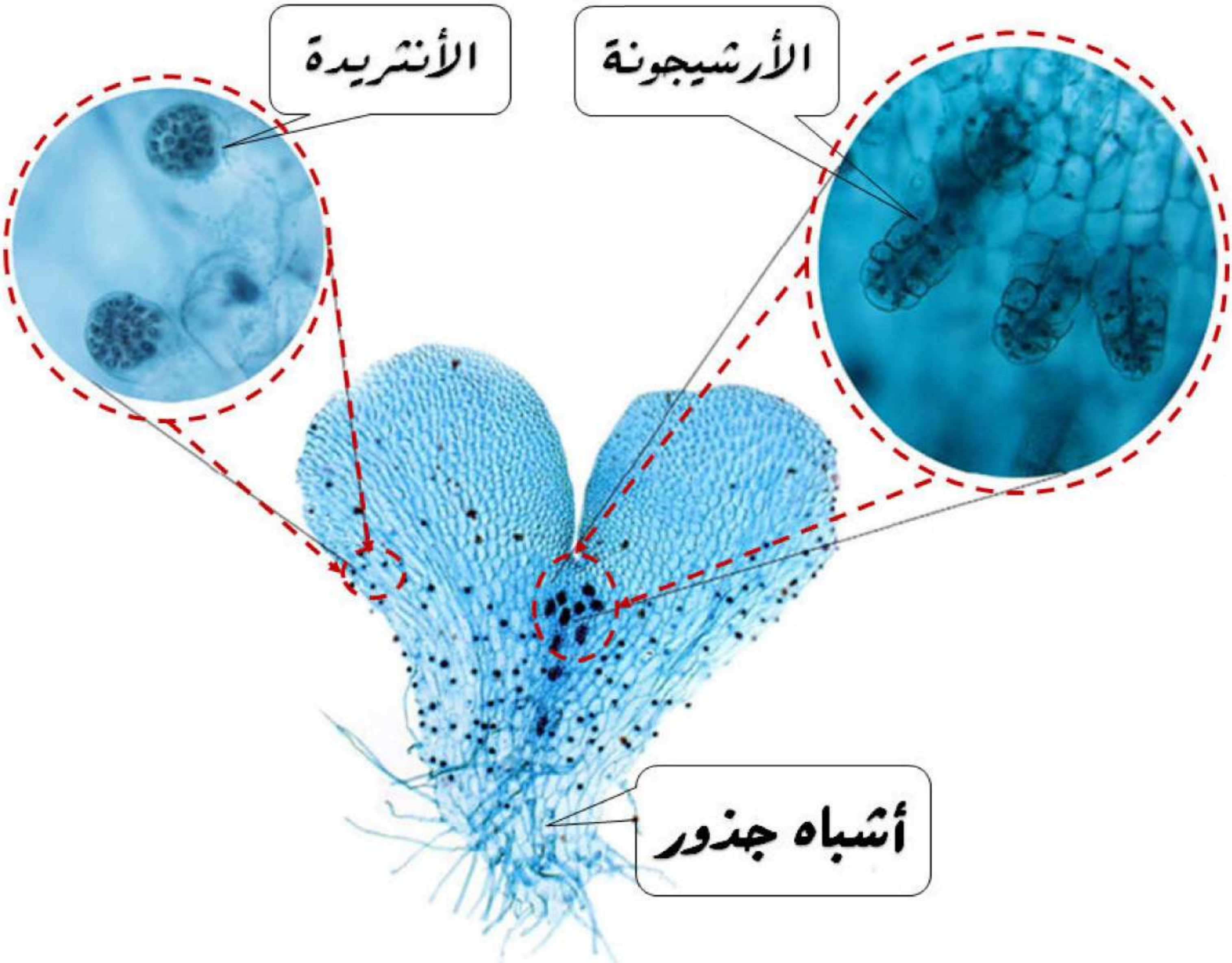
تركيب الحافظة الجرثومية
لنبات كزبرة البئر



خطوات إنفجار جدار الحافظة الجرثومية و انتثار الجراثيم

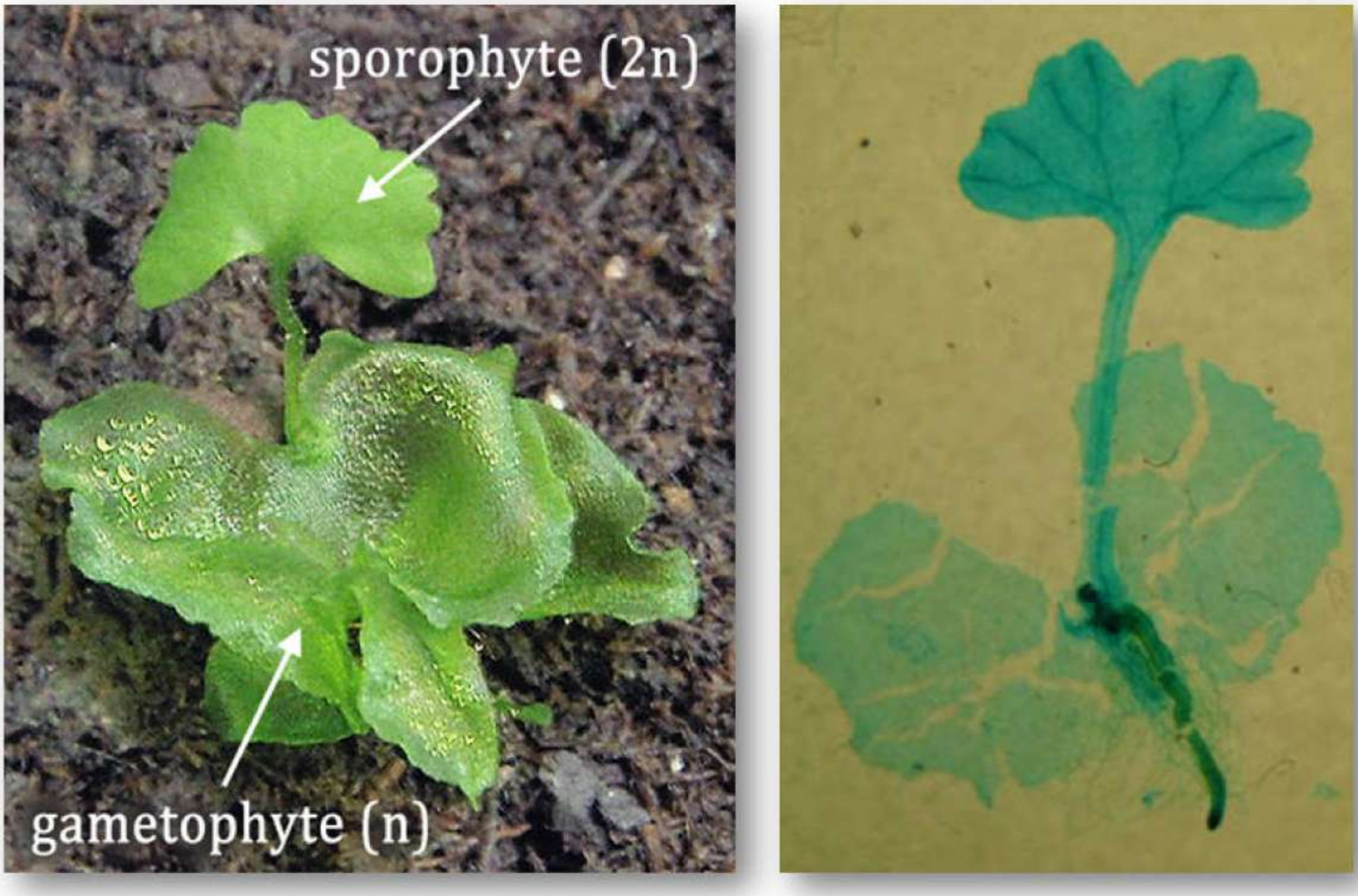




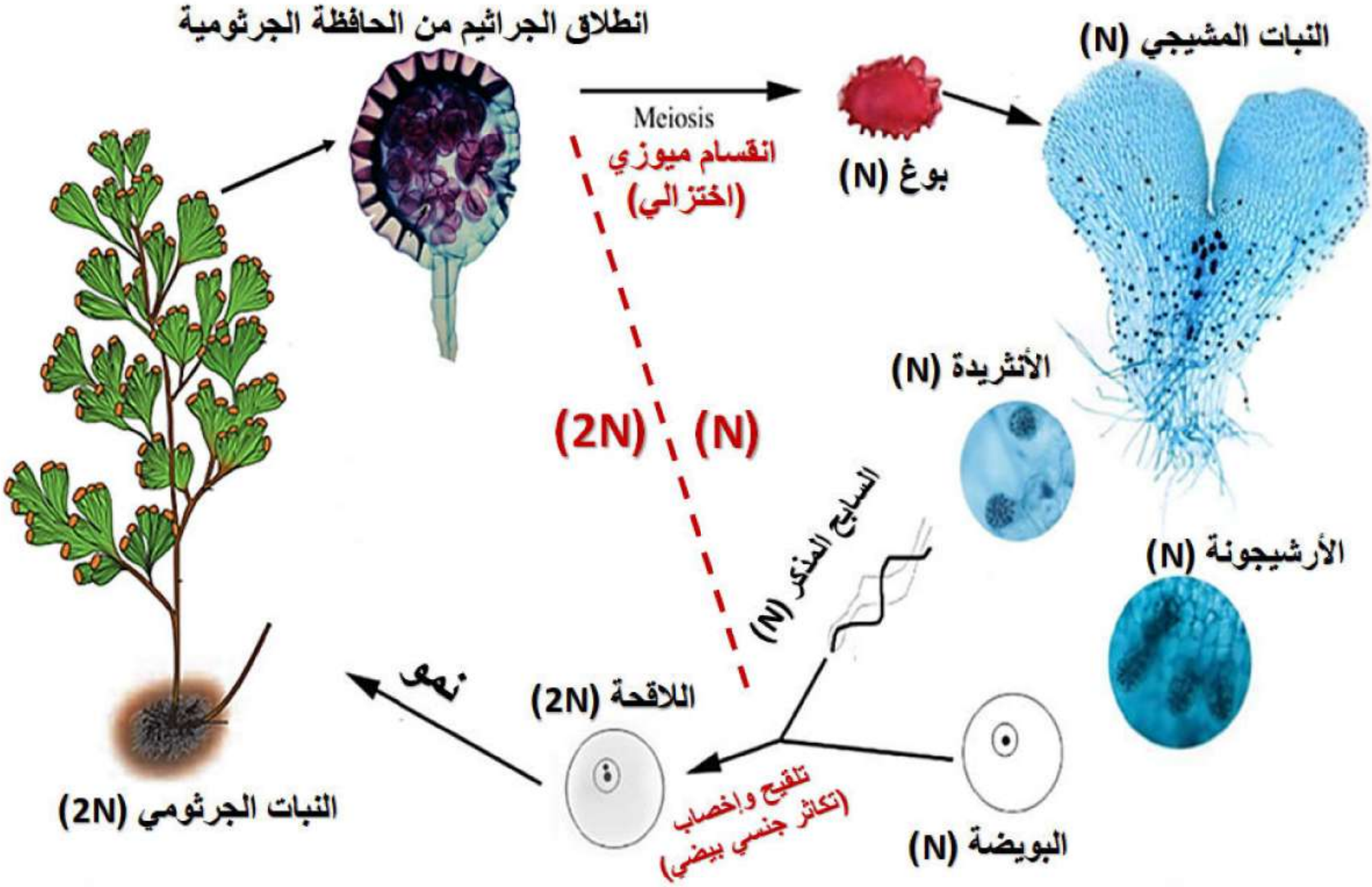


الطور المشيجي
لنبات كزبرة البئر

تكون النبات الجرثومي الصغير (2N) من داخل الأرشيجونة(N)
على السطح السفلي للنبات المشيجي (N)



دورة حياة نبات كزبرة البئر (*Adiantum*)





أضغط على الصورة لمشاهدة الفيديو على اليوتيوب

أسئلة الاختيار من متعدد — مع الإجابة ومستوى بلوم

التعليمات :اختر الإجابة الصحيحة.

1. **تذكّر** :أيُّ ما يلي يعبّر عن موقع التريدات تصنيفيًا؟
أ) نباتات لاوعائية ب) نباتات وعائية **لابذرية** ج) عاريات بذور د) مغطّات بذور
الإجابة :ب .

2. **تذكّر:** ماذا تُمثل البثرة (البثرات) في السراخس؟
أ) تراكيب تناسلية أنثوية ب) مجموعات **حوافظ جرثومية** على السطح السفلي للوريقة ج) أنسجة ناقلة د) أشباه جذور
الإجابة :ب .

3. **فهم** :لماذا يُعد **الطور البوغي** هو السائد في التريدات؟
أ) يتطفّل على المشيجي ب) غير مستقل غذائيًا
ج (**مزوّد بأنسجة وعائية قادرة على البناء الضوئي والاعتماد الذاتي** د) أحادي الصيغة الصبغية
الإجابة :ج .

4. **تطبيق** :أين يحدث **الانقسام الاختزالي** في دورة حياة السراخس؟
أ) في الأرشيجونة ب) في الأنثريدة ج (**داخل الحافظة الجرثومية في البثرة** د) عند إنبات الجرثومة
الإجابة :ج .

5. **تحليل** :ما هي دلالة وجود **الخشب واللحاء** في التريدات؟
أ) صِغر القامة دائمًا ب (**القدرة على زيادة الطول والدعامية ونقل الماء والمواد** ج) إنتاج البذور د) عدم الحاجة للماء للإخصاب
الإجابة :ب .

6. **فهم/تطبيق** :علل تحتاج عملية الإخصاب وسطًا مائيًا؟
أ) الجراثيم مائية ب (**الأمشاج الذكرية سوطية سابحة تتجه نحو الأرشيجونة** ج) البويضات متحركة د) البثرة لا يتكون إلا في الماء
الإجابة :ب .

7. **تحليل/مقارنة** :عند المقارنةً بالحزازيات، فإن التريديات تُظهر ماذا؟
أ) سيادة الطور المشيجي ب) غياب الأنسجة الوعائية
ج (**سيادة الطور البوغي ووجود وعائية** د) بذور صلبة
الإجابة :ج .

8. **تقييم** :أيّ البيئات أدناه **أنسب** لازدهار السراخس؟
أ) مكشوفة جافة شديدة الشمس ب (**رطبة ظليلة معتدلة** ج) مالحة شديدة د) مغمورة دائمًا
الإجابة :ب .

9. **فهم** :ما هي وظيفة الغطاء الكاذب؟
أ) تكوين الأنثريدة ب (**حماية البثرة والحوافظ الجرثومية** ج) نقل الماء د) تثبيت النبات
الإجابة :ب .

10. **تحليل** :أيّ العبارات أدقُّ وصفًا لـ *Adiantum* (كزبرة البئر) في سياق دورة الحياة؟
أ) الطور المشيجي نباتيًا هو السائد فيها
ب (**تُظهر سُوريًا واضحة على السطح السفلي للوريقات، ويتكوَّن فيها الأبواغ**
ج) تنتج بذور جنينية
د) لا تمر بانقسام اختزالي
الإجابة :ب .

أسئلة صواب/خطأ — مع التصحيح ومستوى بلوم

١. **تذكّر** :التريدات نباتات **لاوعائية .خطأ** ←

التصحيح :نباتات **وعائية لابذرية** .

٢. **فهم** :يحدث الإخصاب دون حاجة لأي وسط رطب في السراخس **.خطأ**

التصحيح :تحتاج الأمشاج الذكرية السابحة وسطًا مائيًا للوصول إلى الأرشيجونة .

٣. **تذكّر/فهم** :البثرة هو مجموعة من الحوافظ الجرثومية **.صواب** .

٤. **تحليل** :سيادة الطور البوغي في التريدات تعني اعتماد الطور المشيجي عليها غذائيًا طوال حياته **.خطأ** ←
التصحيح :الطور **البوغي مستقل** وعائيًا؛ الطور **المشيجي صغير وقصير العمر** .

٥. **فهم** :الغطاء الكاذب (indusium) بنية واقية للسُّوري **.صواب**

٦. **تطبيق** :يحدث الانقسام الاختزالي في الأرشيجونة **.خطأ**

التصحيح :يحدث داخل **الحوافظ الجرثومية** بالبثرة لتكوين الأبواغ .

٧. **تحليل** :وجود أوعية خشبية ولحائية يفسّر قدرة السراخس على الارتفاع مقارنة بالحزازيات **.صواب** .

٨. **تحليل** :أفضل موطن للسراخس هو المواقع المشمسة الجافة الشديدة **.خطأ** ←

التصحيح :تفضّل **الظليل الرطب المعتدل** .

٩. **تذكّر** :التريدات تُكوِّن بذور **.خطأ** ←

التصحيح :لا تُكوِّن بذور؛ تتكاثر بالأبواغ .

١٠. **تقييم** :يُعدّ البروثالوس (الطور المشيجي) مؤشرًا حساسًا للرطوبة في بيئة الإنبات **.صواب** قابل للتبرير ميدانيًا

أسئلة إجابات قصيرة — مع الإجابة ومستوى بلوم

١. **عدِّد** خاصيتين تُميِّزان النباتات التريدية .**تذكُّر**
الإجابة :وجود أنسجة وعائية (خشب/لحاء)، تكاثر بالأبواغ عبر سُوري تحوي حوافظ جرثومية على الوريقات .

٢. **عرِّف** :البثرة/البثرات .**تذكُّر**
الإجابة :تجمُّعات من **الحوافظ الجرثومية** على السطح السفلي للوريقة، قد تغطيها بنية واقية (indusium).

٣. **فسِّر** لماذا يُعد الطور **البوغي** هو السائد في التريدات .**فهم**
الإجابة :لأنه ثنائي الصيغة الصبغية، مكوَّن من أعضاء خضرية وعائية مستقلّة بناءً ضوئيًّا ودعاميًّا، بينما المشيجي صغير العمر .

٤. **حلِّل** موضع **الانقسام الاختزالي** في دورة حياة السراخس .**تحليل**
الإجابة :يحدث داخل الحافظة الجرثومية بالبثرة لتكوين جراثيم أحادية الصيغة؛ تنبت لتُعطي البروثالوس .

٥. **قارن** بإيجاز بين **الحزازيات** و**التريدات** من حيث الطور السائد والوعائية .**تحليل**
الإجابة :الحزازيات: الطور المشيجي سائد ولاوعائية. التريدات: الطور البوغي سائد ووعائية .

٦. **علِّل** الحاجة إلى الرطوبة وقت الإخصاب .**فهم/تطبيق**
الإجابة :حركة الأمشاج الذكرية السوطية تتطلّب طبقة رطبة للوصول إلى الأرشيجونة .

٧. **استنتج** أثر الضوء الشديد والجفاف على وفرة البروثالوس في الحقل .**تحليل/استنتاج**
الإجابة :يتراجع الإنبات وبقاء البروثالوس في المواقع الجافة والمشمسة القاسية مقارنةً بالرطبة الظليلة .

٨. **ارسم/وسِّم** (وصفًا كتابيًا موجزًا) ورقة سرخسية تُظهر البثرة والغطاء الكاذب .**تطبيق**
الإجابة (وصف) :وريقة ريشية؛ على السطح السفلي بقع بنِّية/سمراء تمثِّل البثرة؛ يغطي كل سوري غطاء رقيق .(indusium)

٩. **قيِّم** دور التريدات بيئيًا في الموائل الرطبة .**تقييم**
الإجابة :تُسهم في حفظ التربة والغطاء النباتي السفلي وتحسين الرطوبة الدقيقة ودورات المغذِّيات .

١٠. **اقترح** نشاطًا مخبريًا سريعًا لرصد نُضج البثرة .**ابتكار/تركيب**
الإجابة :جمع وريقات عليها سُوري بأعمار مختلفة، فحص مجهري للحوافظ، مقارنة بُنى جدار الحافظة ومعاينة تفتّحها وتبعثر الجراثيم .

أسئلة مزاوجة (١٠ أزواج) — جدول مع مفتاح الإجابة (بلوم: تذكُّر/فهم/تحليل)

التعليمات :صِل من العمود (أ) بما يناسبه من العمود (ب).

العمود (أ)	العمود (ب)
.1البثرة (البثرات)	أ. حماية البثرة والحوافظ الجرثومية
.2الحافظة الجرثومية	ب. طور أحادي الصيغة ينشأ عن إنبات الجرثومة
.3الغطاء الكاذب(Indusium)	ج. مجموعات حوافظ جرثومية على الوريقة
.4البروثالوس	د. موقع الانقسام الاختزالي وتكوُّن الأبواغ
.5الأنثريدة	هـ. عضو تكاثُر ذكري يُنتج الأمشاج السابحة
.6الأرشيجونة	و. عضو تكاثُر أنثوي يحوي البويضة
.7الطور البوغي	ز. نبات ثنائي الصيغة مستقل وعائيًّا
.8الحاجة للماء	ح. تمكين حركة المشيج الذكري نحو الأرشيجونة
.9كزبرة البئر(*Adiantum*)	ط. مثال لسرخس تُشاهد عليه سُوري واضحة
.10الوعائية (خشب/لحاء)	ي. دعامية ونقل للماء/المواد يسمحان بزيادة الارتفاع

مفتاح الإجابة:

–1ج، ٢–د، ٣–أ، ٤–ب، ٥–هـ، ٦–و، ٧–ز، ٨–ح، ٩–ط، ١٠–ي .

مواءمة الجودة (Alignment) المختصرة

- **رأسيًّا** :كل سؤال أعلاه يرتبط بمخرج تعلم محدَّد، وكل مخرج يرتبط بهدف من الأهداف (كما هو معتمد في وحدة الحزازيات المرجعية) .
- **مستويات بلوم** :غطّت البنود التذكُّر–الفهم–التطبيق–التحليل–التقييم–الابتكار بنِسَب مناسبة لطبيعة وحدة التريدات (سيادة بوغي، وعائية، سُوري/أبواغ) .

النباتات غير مغطاة البذور



أ.د. علاء السعيد

النباتات الوعائية البذرية (معراة البذور) (Gymnosperms) Plants Vascular Seed

- نباتات وعائية تضم أنسجتها الخشب واللحاء.
- تكون بذورا محمولة على أوراق جرثومية، ولكنها غير مغطاة.
- وتعرف بهذا الاسم Gymenosperma وهي كلمة من أصل يوناني قديم (إغريقي) يتكون من مقطعين هما " Gymno" وتعني عاري "sperma" وتعني البذور، وذلك لوجود بذررها محمولة على أوراق جرثومية تعرف بالكرابل Carpels التي لاتحيط بها إحاطة تامة كما في حالة النباتات الزهرية مغطاة البذور.
- والصنوبريات تحمل نوعين من الجرائيم، نوع كبير وآخر صغير الحجم.
- تلتف الأوراق الجرثومية حول محور لتكون مايعرف بالمخروط المؤنث التي تحمل الجراثيم الكبيرة، كما تلتف الأوراق الجرثومية التي تحمل الجراثيم الصغيرة حول محور لتكون مايعرف بالمخروط المذكر.
- توجد المخاريط المؤنثة والمذكرة محمولة على نفس النبات الجرثومي.
- تضم معراة البذور أنواعا نباتية عديدة منها ماهو حفري أو حي في المناطق المعتدلة الشمالية والجنوبية من العالم.

مثال: نبات <u>الصنوبر</u> (*Pinus*)

التركيب: كما بالرسم وعليه البيانات.

دورة الحياة: كما بالرسم وعليه البيانات.

الأهداف التعليمية (وفق بلوم)

١. أن يعدد الطالب الخصائص الشكلية والوظيفية الرئيسة لمجموعة معرّاة البذور .تذكّر
٢. أن يفسّر الطالب آليات تكوين المخاريط المذكرة والمؤنثة وعلاقتها بعملية التكاثر .فهم
٣. أن يحلّل الطالب الفروق البنيوية بين بذور الصنوبر وبذور الأنواع النباتية الأخرى .تحليل
٤. أن يقارن الطالب بين الدورات التكاثرية للمعراة والمغطاة من حيث البنى التناسلية .تحليل/تقييم
٥. أن يقيّم الطالب الأهمية البيئية والاقتصادية لمعرّاة البذور .تقييم

مخرجات التعلّم

١. وصف الخصائص التشريحية والتكاثرية لمعرّاة البذور .تذكّر/فهم
٢. تمييز أجزاء المخاريط ومواقع تكوّن الأبواغ التناسلية .فهم
٣. تحليل الاختلافات البنيوية بين المخاريط المذكرة والمؤنثة .تحليل
٤. مقارنة دورة حياة الصنوبر مع دورة حياة كاسيات البذور .تحليل/تقييم
٥. تقدير دور المعراة في البيئة والاقتصاد .تقييم

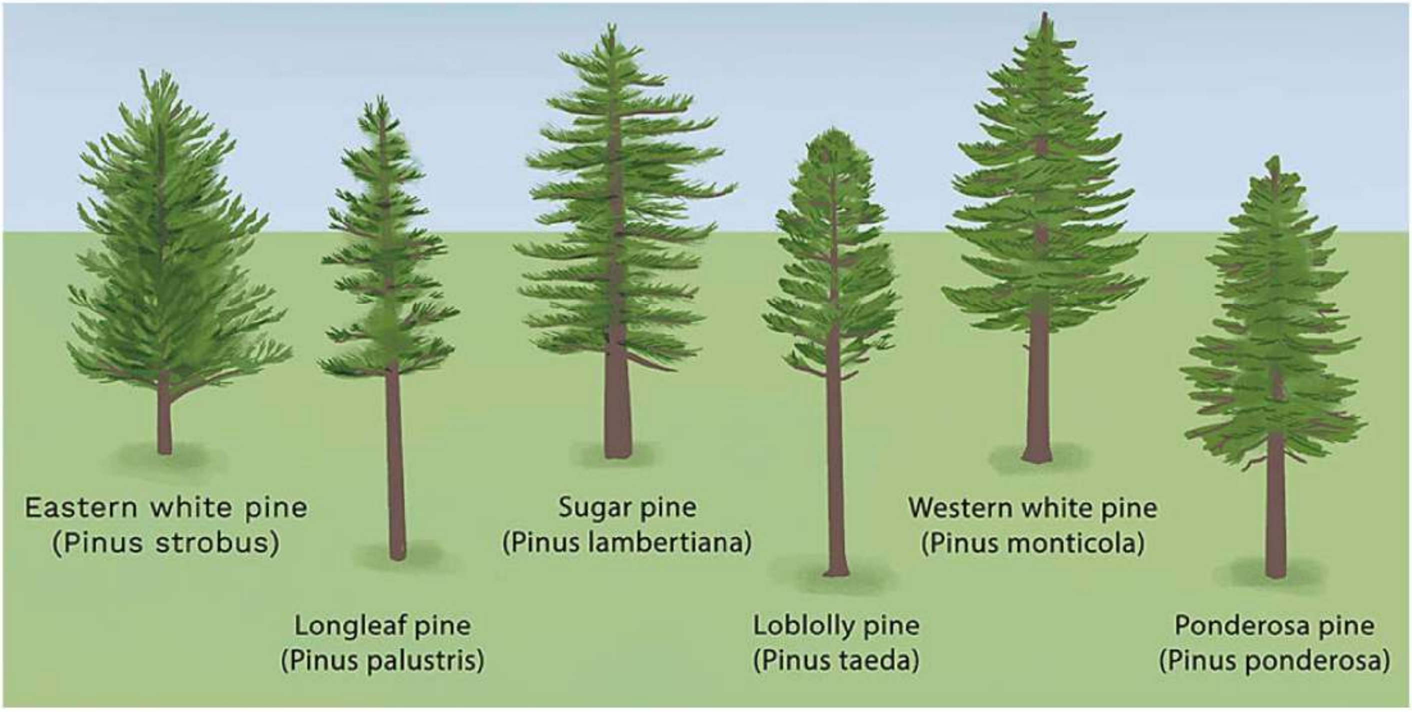
جدول مواءمة الأهداف بمخرجات التعلّم

الهدف	المخرج المرتبط	مستوى بلوم
1	1	تذكّر
2	2	فهم
3	3	تحليل
4	4	تحليل/تقييم
5	5	تقييم



أشجار نبات الصنوبر

تنوع شكل أشجار الصنوبريات

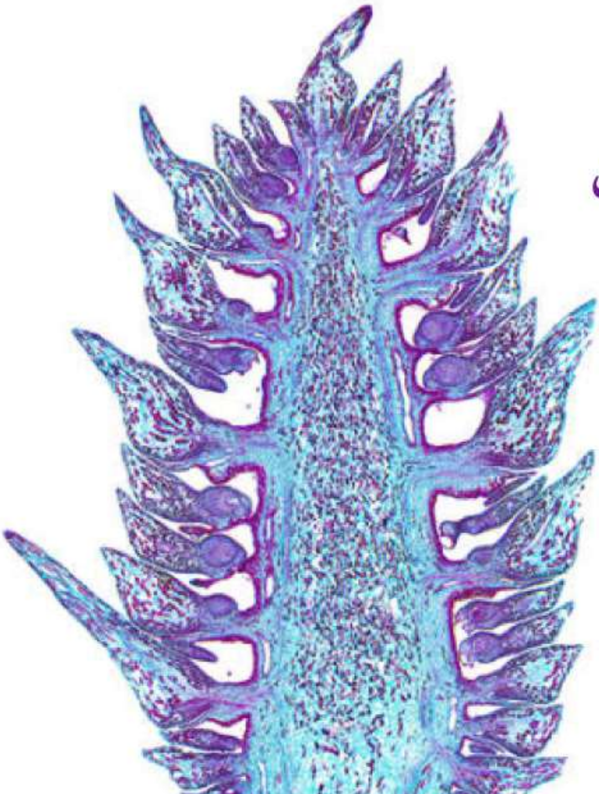


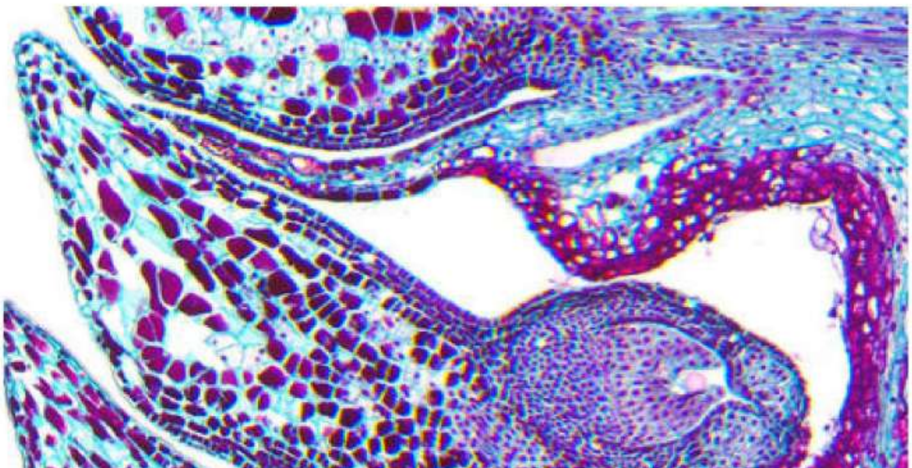
الشكل الظاهري للمخروط المؤنث





قطاع طولي يوضح تركيب المخروط المؤنث

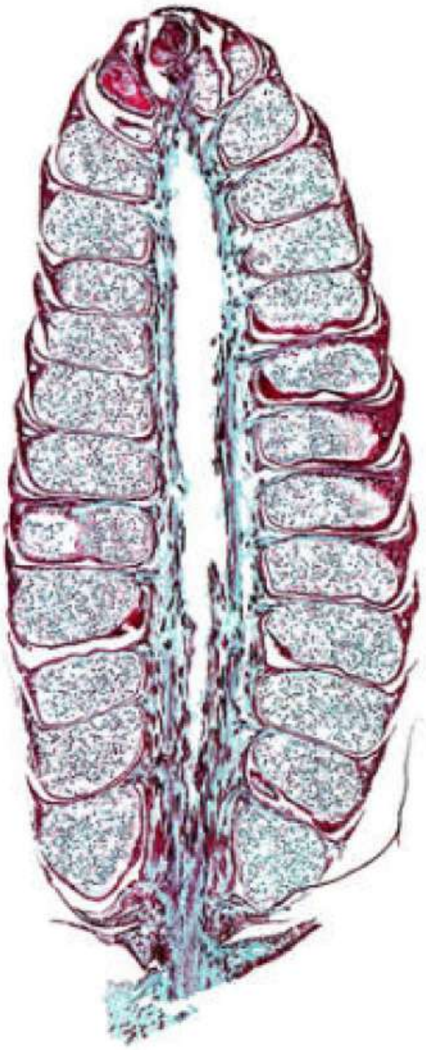


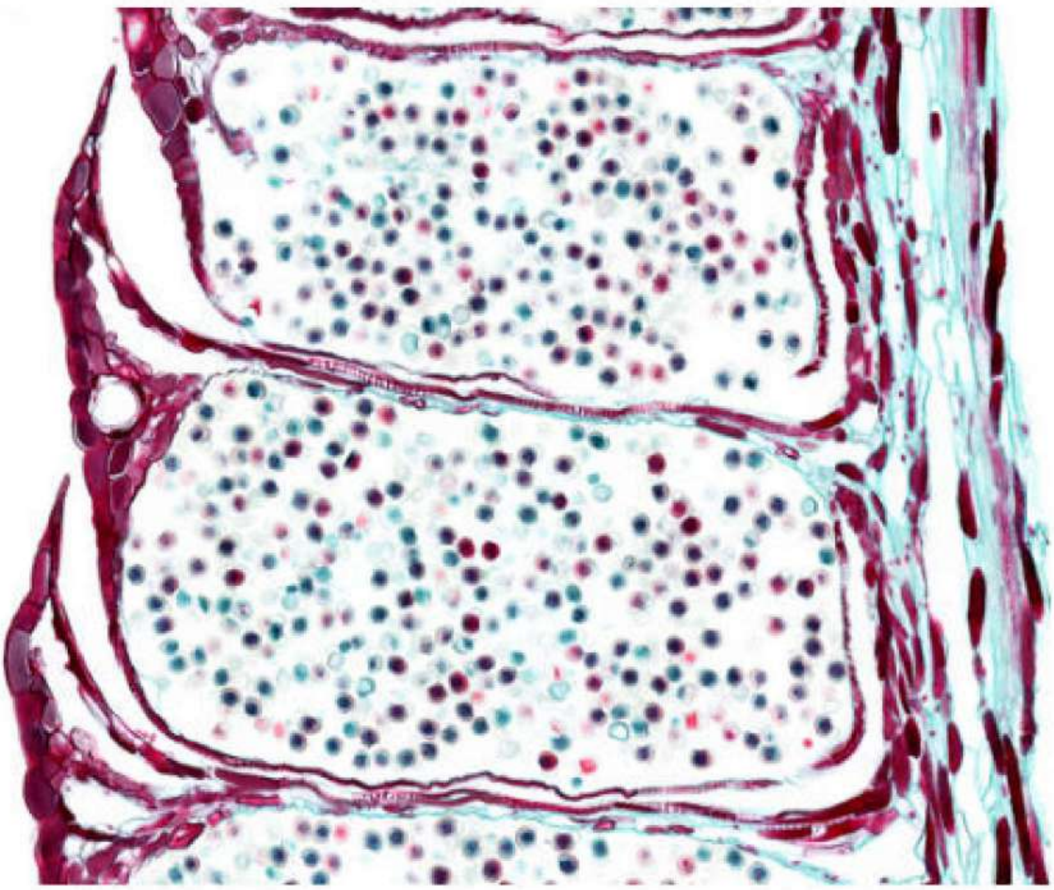


الشكل الظاهري للمخاريط المذكرة

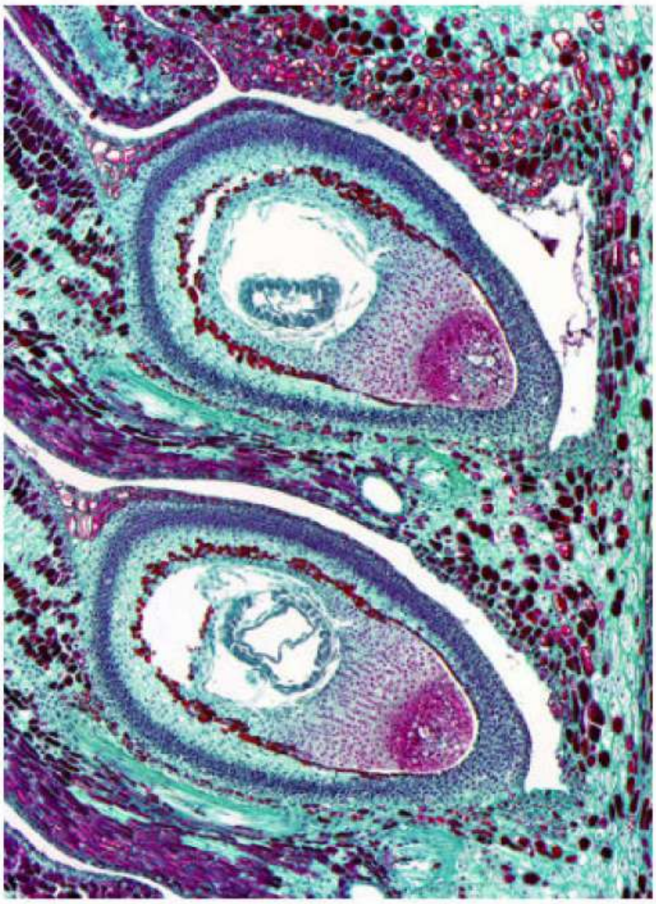


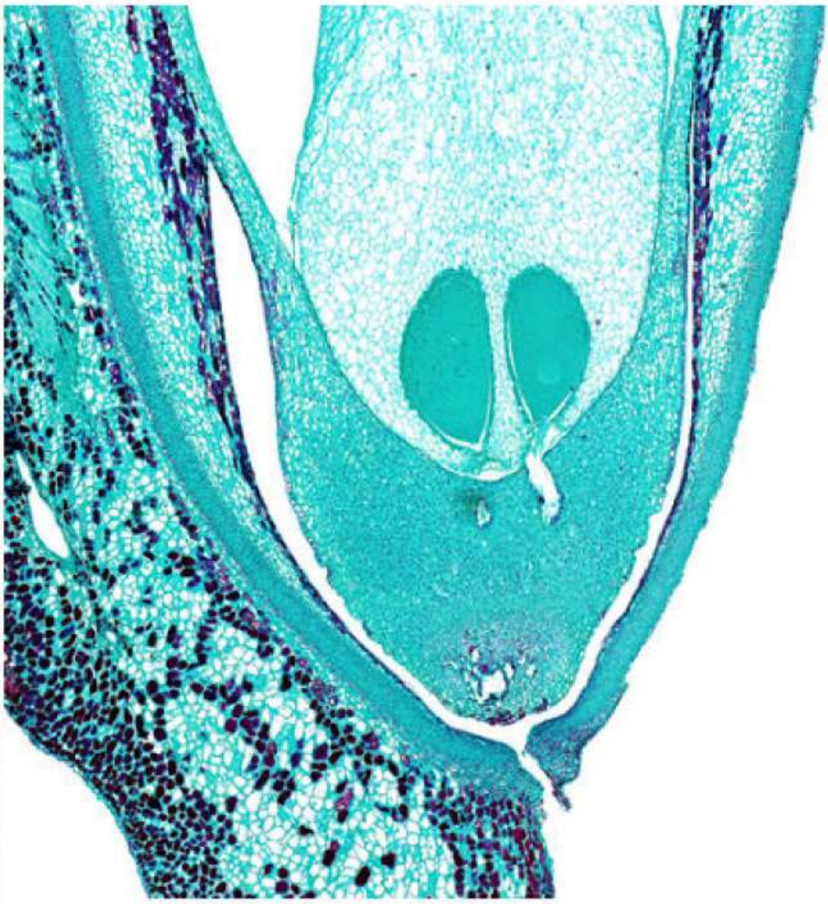
قطاع طولي يوضح تركيب المخروط المذكر





قطاع طولي يوضح تركيب البويضة





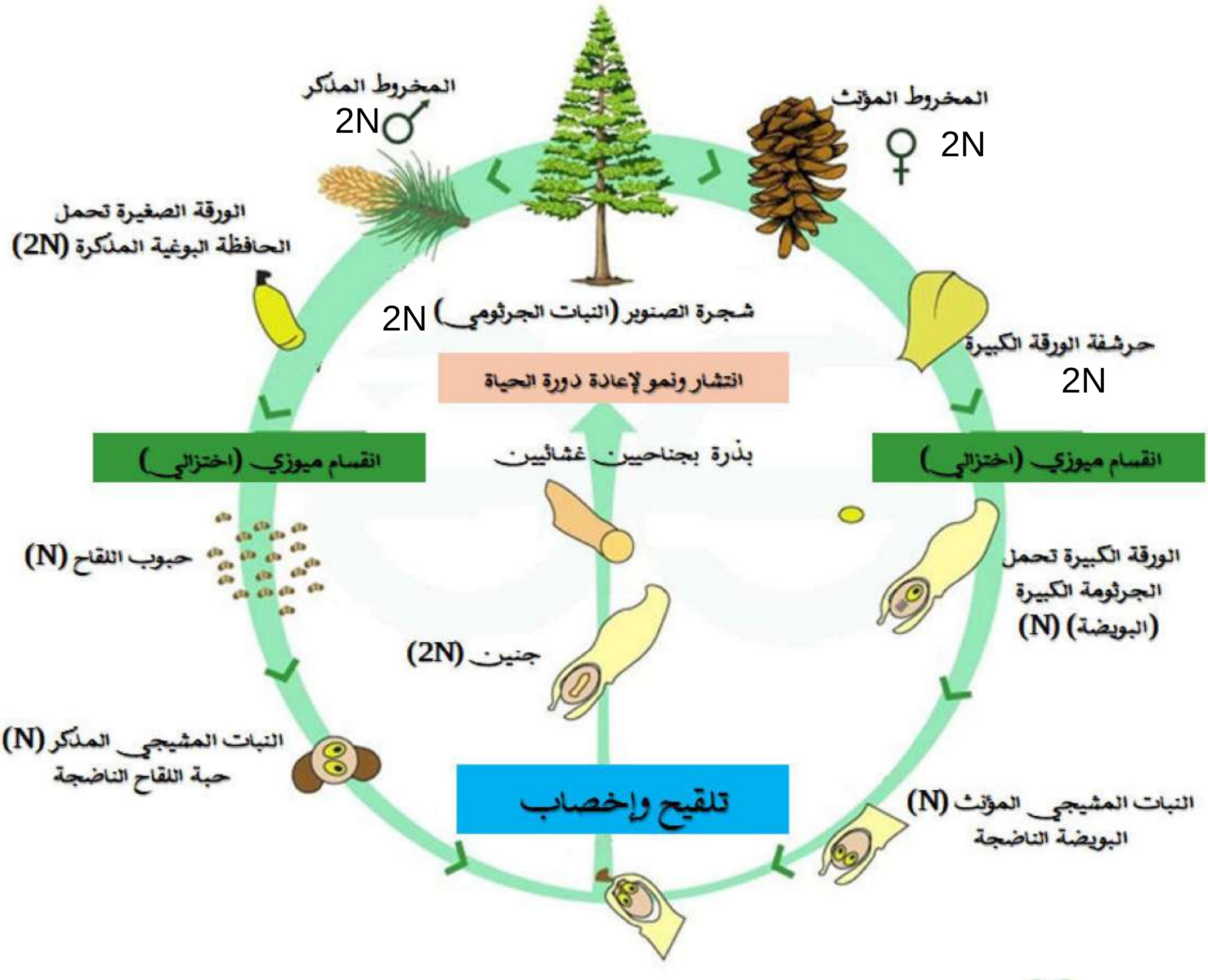
قطاع طولي يوضح تركيب البذرة و الجنين

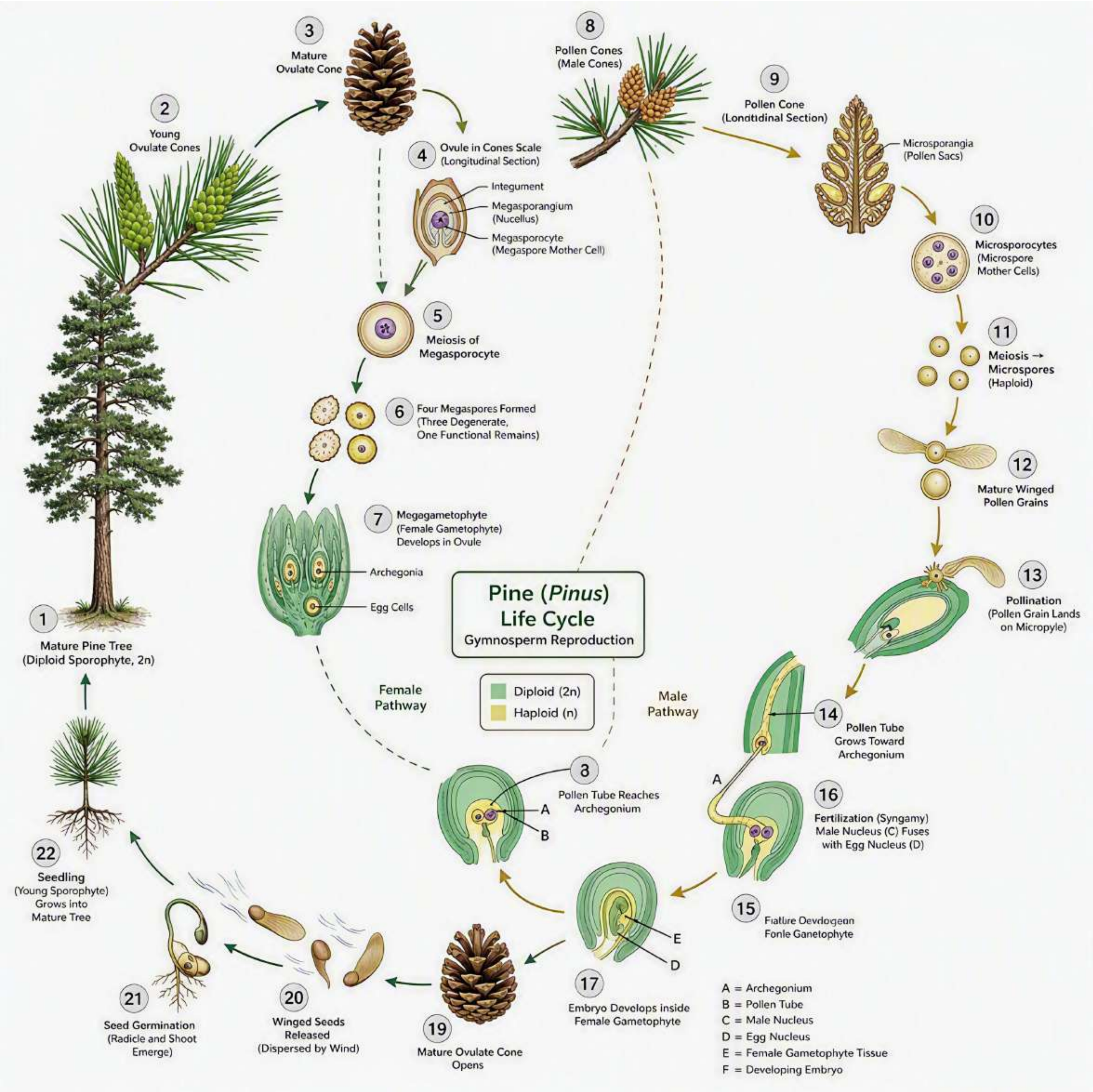


بذرة الصنوبر الناضجة
بجناحين غشائيين لسهولة الانتشار



دورة حياة نبات الصنوبر
(نسخة مبسطة)





Pine (Pinus) Life Cycle
Gymnosperm Reproduction
1 Mature Pine Tree (Diploid Sporophyte, 2n)
2 Young Ovulate Cones
3 Mature Ovulate Cone
4 Ovule in Cones Scale (Longitudinal Section)
Integument
Megasporangium (Nucellus)
Megasporocyte (Megaspore Mother Cell)
5 Meiosis of Megasporocyte
6 Four Megaspores Formed (Three Degenerate, One Functional Remains)
7 Megagametophyte (Female Gametophyte) Develops in Ovule
Archegonia
Egg Cells
8 Pollen Cones (Male Cones)
9 Pollen Cone (Londtidinal Section)
Microsporangia (Pollen Sacs)
10 Microsporocytes (Microspore Mother Cells)
11 Meiosis → Microspores (Haploid)
12 Mature Winged Pollen Grains
13 Pollination (Pollen Grain Lands on Micropyle)
14 Pollen Tube Grows Toward Archegonium
Female Pathway
Male Pathway
Diploid (2n)
Haploid (n)
3 Pollen Tube Reaches Archegonium
A
B
16 Fertilization (Syngamy) Male Nucleus (C) Fuses with Egg Nucleus (D)
15 Fiatire Oevdogean Fonle Ganetophyte
E
D
17 Embryo Develops inside Female Gametophyte
A = Archegonium
B = Pollen Tube
C = Male Nucleus
D = Egg Nucleus
E = Female Gametophyte Tissue
F = Developing Embryo
19 Mature Ovulate Cone Opens
20 Winged Seeds Released (Dispersed by Wind)
21 Seed Germination (Radicle and Shoot Emerge)
22 Seedling (Young Sporophyte) Grows into Mature Tree

خطوات مبسطة دورة حياة الصنوبر وفقًا للترقيم (1-22) كما هو موضح في الشكل:

1. شجرة صنوبر ناضجة الطور البوغي
2. تكوين مخاريط أنثوية صغيرة.
3. نمو المخاريط الأنثوية ونضجها.
4. حرشفة المخروط الأنثوي تحمل البويضة وبها الخلية المكونة للأبواغ الكبيرة.
5. انقسام الخلية الأم للأبواغ الكبيرة انقسامًا اختزاليًا.(Meiosis)
6. تكوين أربع أبواغ كبيرة، يضمحل ثلاثة منها ويبقى بوغ واحد وظيفي.
7. نمو البوغ الكبير الوظيفي مكونًا الطور المشيجي الأنثوي الذي يحتوي على الأركيجونات والخلايا البيضية.
8. تكوين المخاريط الذكرية (Pollen Cones) على الشجرة.
9. قطاع طولي في المخروط الذكري يوضح الأكياس اللقاحية.
10. تكوين الخلايا الأم للأبواغ الصغيرة داخل الأكياس اللقاحية.
11. حدوث الانقسام الاختزالي للخلايا الأم وتكوين الأبواغ الصغيرة.
12. تطور الأبواغ الصغيرة إلى حبوب لقاح مجنحة ناضجة.
13. حدوث التلقيح بوصول حبة اللقاح إلى النقير في البويضة.
14. نمو أنبوب اللقاح باتجاه الأركيجونة داخل الطور المشيجي الأنثوي.
15. وصول أنبوب اللقاح إلى الأركيجونة الحاوية على الخلية البيضية.
16. الإخصاب باندماج النواة الذكرية (C) مع نواة الخلية البيضية (D) وتكوين اللاقحة.
17. نمو الجنين داخل نسيج الطور المشيجي الأنثوي.
18. تكوين بذرة صنوبر ناضجة تحتوي على الجنين والمواد الغذائية المختزنة.
19. نضج المخروط الأنثوي وتفتح حراشفه.
20. تحرر البذور المجنحة وانتشارها بواسطة الرياح.
21. إنبات البذرة وخروج الجذير والرويشة.
22. نمو البادرة لتصبح شجرة صنوبر ناضجة جديدة، ثم تعود الدورة إلى المرحلة.(1)

الرموز المستخدمة في الشكل

A : الأركيجونة(Archegonium)

B : أنبوب اللقاح(Pollen Tube)

C : النواة الذكرية(Male Nucleus)

D : نواة البويضة(Egg Nucleus)

E : نسيج الطور المشيجي الأنثوي(Female Gametophyte Tissue)

F : الجنين النامي(Developing Embryo)

أسئلة الاختيار من متعدد (١٠) + الإجابات + مستوى بلوم

١. أيّ ممّا يلي يُعدّ سمة مميّزة لمعرّاة البذور؟ تذكّر

✓حمل البذور عارية على الأسطح الحرشفية للمخاريط

٢. أين تتكون الأبواغ المذكرة في نبات الصنوبر؟ فهم

✓في الأكياس اللقاحية بالمخاريط المذكرة

٣. العامل الرئيس في انتشار بذور الصنوبر هو: فهم

✓الرياح لوجود جناحين غشائيين

٤. أي تركيب يتكوّن مباشرة بعد الإخصاب؟ تحليل

✓الجنين

٥. مثال لمعراة البذور: تذكّر

✓الصنوبر

٦. الاختلاف الرئيس بين المخاريط المذكرة والمؤنثة: تحليل

✓نوع الأبواغ المنتَجة ووظيفتها

٧. دور المعراة في البيئة:

✓تثبيت التربة وتوفير مأوى للكائنات

)تقييم(

٨. تعتمد عملية انتقال اللقاح في الصنوبر على: فهم

✓الرياح

٩. تتصف بذور الصنوبر بأنها: فهم

✓مزودة بجناحين للانتشار الهوائي

١٠. وجود المخاريط يدل على تحليل:

✓تخصص في البنى التناسلية الحاملة للأبواغ

أسئلة الصواب والخطأ (١٠) + التصحيح + مستوى بلوم

١. تنتج المخاريط المؤنثة حبوب اللقاح ❌ . فهم

↩**التصحيح :**تنتج المخاريط *المذكرة* حبوب اللقاح.

٢. بذور معرّاة البذور عارية غير محاطة بمبيض) ✔ .*تذكّر(*

٣. تعتمد المعراة على الحشرات في التلقيح ❌ . فهم

↩**التصحيح :**تعتمد على الرياح.

٤. المخاريط المؤنثة أكبر حجمًا ✔ .*فهم*

٥. جميع المخاريط المذكرة تحتوي على بويضات ❌ . تحليل

↩**التصحيح :**تحتوي على أكياس لقاحية فقط.

٦. تحتوي بذرة الصنوبر على جنين واحد ✔ .فهم

٧. الصنوبر ثنائي الطور في دورة حياته ✔ .تحليل

٨. المعراة ليست نباتات زهرية ✔ .تذكّر

٩. تنتشر بذور الصنوبر بأجنحة غشائية ✔ .فهم

١٠. يحدث الإخصاب داخل مبيض الزهرة ❌ . تحليل

↩**التصحيح :**لا يوجد مبيض، والإخصاب يتم على سطح الحرشفة.

أسئلة الإجابات القصيرة (١٠) + الإجابات + مستوى بلوم

١. **عدّد خصائص المعراة.** تذكّر

بذور عارية، مخاريط تناسلية، تلقيح بالرياح...

٢. فسّر وجود الجناحين في البذرة. فهم

يساعد في الانتشار الهوائي لمسافات طويلة.

٣. ميّز بين المخاريط. تحليل

المذكرة صغيرة وتنتج اللقاح، المؤنثة كبيرة وتحمل البويضات.

٤. لشرح التلقيح الريحي. فهم

انتقال اللقاح عبر الهواء إلى المخروط المؤنث.

٥. حلّل دور الرياح في دورة الحياة. تحليل

مسؤولة عن التلقيح والانتشار البذري.

٦. قارن بين بذور الصنوبر وبذور المغطاة. تحليل/تقييم

الأولى عارية، الثانية داخل ثمرة.

٧. استنتج سبب نجاح الصنوبر في البيئات الجبلية استنتاج.

تكيف مع الجفاف والبرودة، انتشار هوائي فعّال.

٨. فسّر أهمية المخروط المؤنث. فهم

يحوي البويضات ويستقبل اللقاح.

٩. لشرح التناوب في الأجيال. تحليل

تعاقب بين الطور المشيجي والبوغي.

١٠. قيّم الأهمية الاقتصادية للمعراة. تقييم

مصدر للخشب والراتنج والزيوت.

جدول أسئلة المزاوجة

الرمز	العبارة	الرقم	المقابل
أ	المخاريط المذكرة	7	يوجد داخل المخاريط المذكرة
ب	المخاريط المؤنثة	2	تحوي البويضات
ج	البويضات	8	تنتج الأمشاج الأنثوية
د	الأكياس اللقاحية	1	تنتج الأمشاج الذكرية
هـ	أجنحة البذرة	3	تساعد في الانتشار
و	حبوب اللقاح	10	ينتشر عبر الهواء
ز	الجنين	5	يتكون بعد الإخصاب
ح	التلقيح الريحي	6	وسيلة انتقال اللقاح
ط	حرشفات المخروط	4	تحمي أجزاء التكاثر
ي	الغبار الطلعي	9	يحمل أجزاء التكاثر

إنبات النبات الزهري



أولًا: الأهداف التعليمية (وفق بلوم)

١. أن **يعدد** الصفات الظاهرية الرئيسة للنباتات الزهرية) *تذكّر* (

٢. أن **يميز** بين ذوات الفلقة الواحدة وذوات الفلقتين من حيث: التعرّق، الأجزاء الزهرية، النسيج الوعائي، وجود/غياب الكامبيوم) *فهم* (

٣. أن **يفسر** دور الفلقات ومخازن الغذاء (الإندوسبيرم/الفلقات) في **الإنبات**) *فهم* (

٤. أن **يشرح** مناطق الجذر ووظائفه، ويفرق بين الجذر الوتدي والليفي والعرضي) *فهم/تحليل* (

٥. أن **يقارن** تحورات الجذور (دعامية، تنفسية، شادّة، ادخارية...إلخ) ووظائفها البيئية) *تحليل* (

٦. أن **يفسر** تحورات السوق (ريزومات، درنات، كورمات، أبصال، ساق ملتف/متسلق، محاليق...) في علاقتها بالتثبيت/التخزين/التسلق) *فهم/تحليل* (

٧. أن **يحلل** تحورات الأوراق (أشواك، محاليق، أوراق عصارية، آكلات الحشرات) في سياقات تقليل النتح/التمسك/التخزين/الحصول على النيتروجين) *تحليل* (

٨. أن **يوظف** معرفته لتمييز أمثلة نباتية محلية وفق صفاتها الظاهرية وتحوراتها) *تطبيق* (

ثانيًا: مخرجات التعلّم (وفق بلوم)

- **معرفي** :يصف أجزاء النبات الزهري، ويميز بين الفلقة/الفلقتين، ويفسر الإنبات، ويقارن تحورات الجذور/السوق/الأوراق) *تذكّر/فهم/تحليل*
- **مهاري** :يطبق دلائل تشخيصيةسريعة لتمييز عضو النبات (جذر/ساق/ورقة) والتحور المناسب بيئيًا) *تطبيق*
- **قيمي** :يقدّر التنوع النباتي وأهميته البيئية والاقتصادية) *تقدير/قيمة*

تقسيم النباتات الزهرية: النباتات مغطاة البذور بدورها إلى طائفتين هما:

١ - النباتات ذوات الفلقتين (Dicots).

٢ النباتات ذوات الفلقة الواحدة (Monocots)

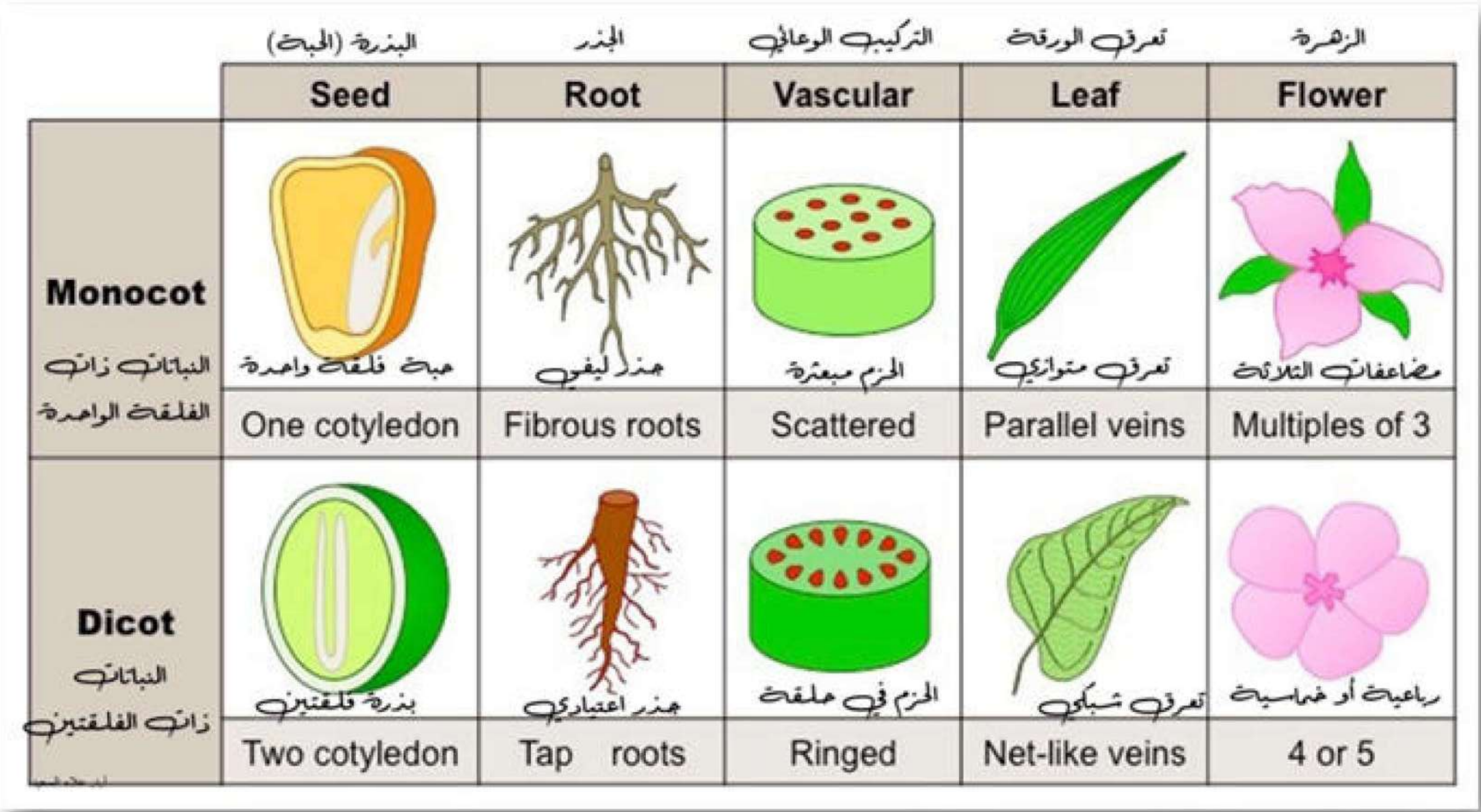
يعتمد تقسيم النباتات الزهرية إلى نباتات ذوات النلقتين وذوات الفلقة الواحدة على عدة اختلافات سواء في الشكل الظاهري للنباتات أو في تركيب الأزهار والبذور.

صفات النباتات ذوات الفلقتين بالآتي:

- احتواء الجنين على فلقتين.
- أجزاء الزهرة مكونة من أربعة أو خمس وحدات.
- الاسطوانة الوعائية في الساق تكون على شكل حلقة.
- يوجد كامبيوم يقع بين الخشب واللحاء.
- أوراق ذوات الفلقتين ذات تعرق شبكي.

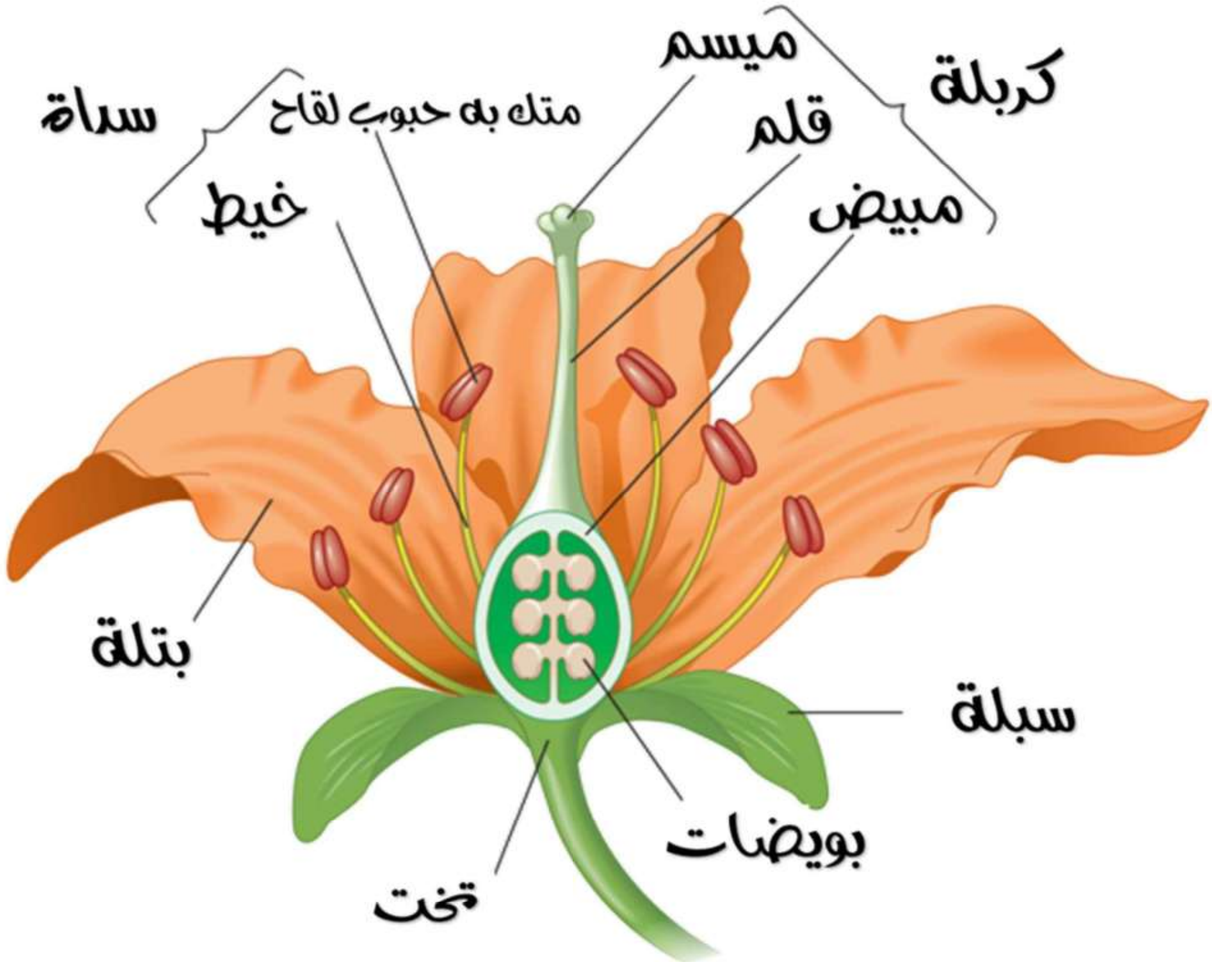
مميزات النباتات ذوات الفلقة الواحدة:

- احتواء جنينها على فلقة واحدة.
- وحدات الزهرة ٣ أو ٦.
- النسبج الوعائي يحتوي على عدة حزم وعائية مبعثرة.
- لاتحتوي على كامبيوم.
- الأوراق ذات تعرق متوازي.

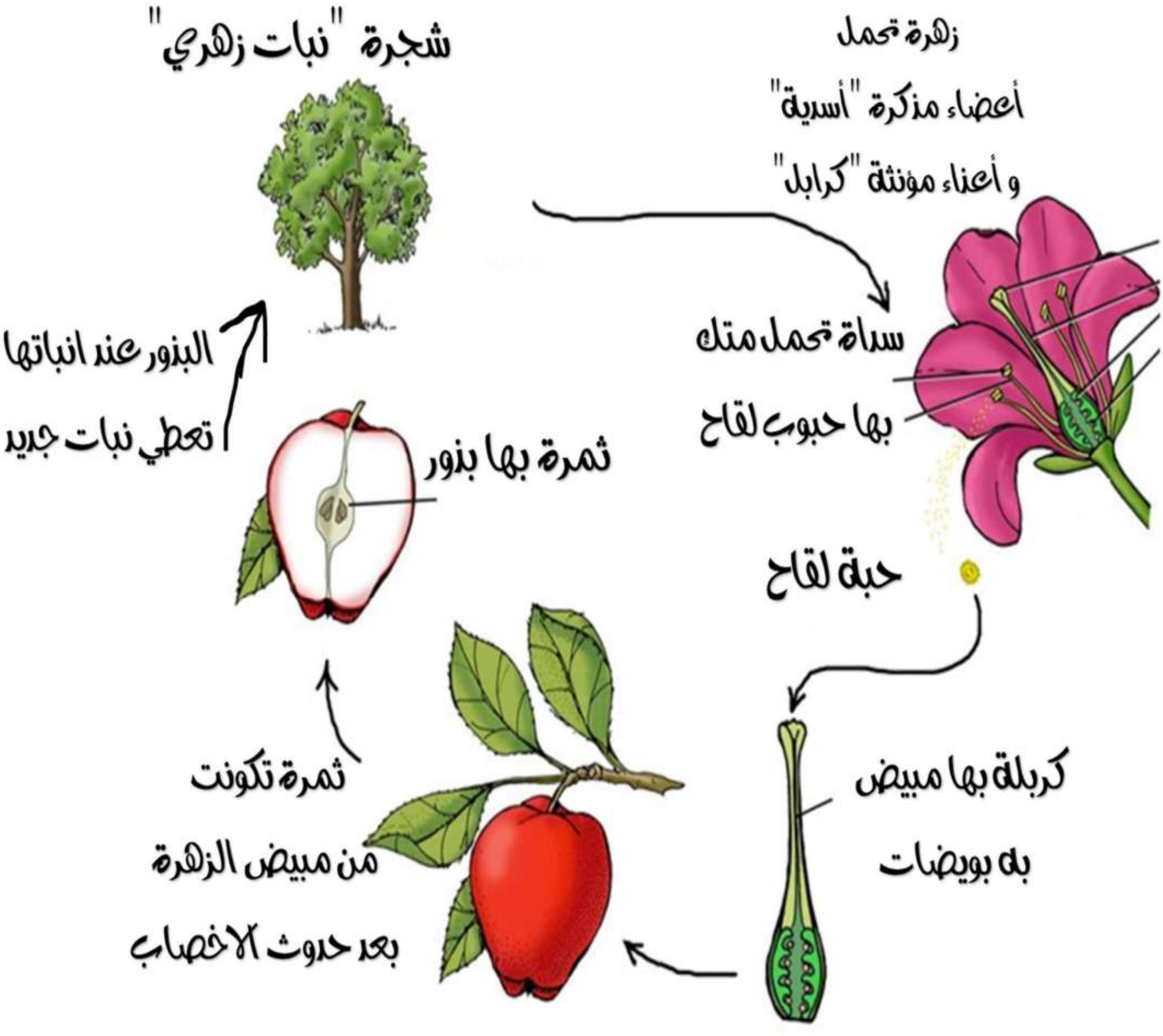


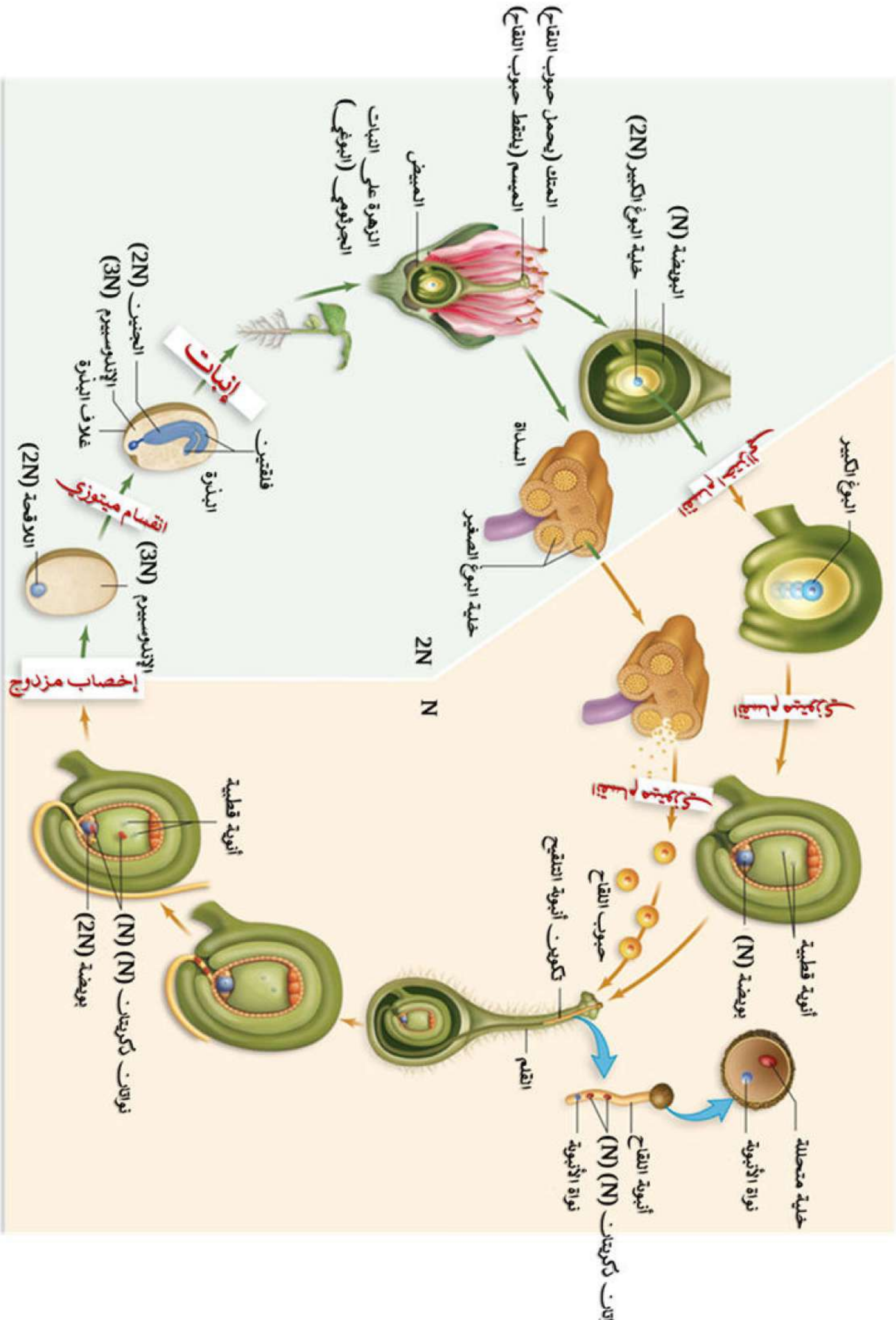
	البذرة (الحبة) Seed	الجذر Root	التركيب الوعائي Vascular	تعرق الورقة Leaf	الزهرة Flower
Monocot النباتات ذات الفلقة الواحدة	حبة فلقة واحدة One cotyledon	جذر ليفي Fibrous roots	الحزم مبعثرة Scattered	تعرق متوازي Parallel veins	مضاعفات الثلاثة Multiples of 3
Dicot النباتات ذات الفلقتين	بذرة فلقتين Two cotyledon	جذر اعتيادي Tap roots	الحزم في حلقة Ringed	تعرق شبكي Net-like veins	رباعية أو خماسية 4 or 5

<u>**تركيب الزهرة:**</u>



دورة حياة نبات زهري:




البوغ الكبير
انقسام اختزالي
انقسام ميتوزي
أنوية قطبية
بويضة (N)
خلية متحللة
نواة الأنبوبة
البويضة (N)
خلية البوغ الكبير (2N)
انقسام ميتوزي
حبوب اللقاح
أنبوبة اللقاح
نواتان ذكريتان (N) (N)
نواة الأنبوبة
تكوين أنبوبة التلقيح
القلم
المتك (يحمل حبوب اللقاح)
الميسم (يلتقط حبوب اللقاح)
السداة
خلية البوغ الصغير
المبيض
2N
N
الزهرة على النبات
الجرثومي (البوغي)
فلقتين
البذرة
إنبات
أنوية قطبية
نواتان ذكريتان (N) (N)
بويضة (2N)
الجنين (2N)
الإندوسبيرم (3N)
غلاف البذرة
انقسام ميتوزي
الإندوسبيرم (3N)
اللاقحة (2N)
إخصاب مزدوج

مثال: إنبات نبات الفول ونبات الذرة (كما بالرسم وعليه البيانات).

مراحل نمو النباتات الزهرية:

١. مرحلة إنبات البذور وتكوين البادرات.

٢. نمو البادرات إلى النبات الكامل الذى يتكون من المجموع الجذرى والمجموع الخضرى.

٣. مرحلة الإزهار ثم التلقيح والإخصاب.

٤. إنتاج الثمار وتكوين البذور التى تعطى بإنباتها البادرة من جديد.

يتضح مما سبق أن هذه **الأطوار الأربعة تكمل دورة كاملة وهى دورة حياة النبات.**

تختلف الفترة اللازمة لإتمام دورة كاملة للنبات وكذلك الفترة التى تستغرقها أى مرحلة من مراحل النمو هذه بإختلاف نوع النبات والظروف البيئية المحيطة به.

البذور:

- البذرة تركيب تنتج من إخصاب البويضات أى أن البذرة هى البويضة المخصبة الناضجة (تامة النمو).
- يبدأ النبات الزهرى حياته على هيئة بذرة فهي أساس تكاثر غالبية النباتات الزهرية.
- البذرة تمثل نبات جنينى صغير في حالة سكون ويحميه غلاف أو أكثر ويوجد مع الجنين ما يحتاجه من غذاء.

الحبة:

- هي ثمرة كاملة أى نشأت من المبيض وبداخل الحبة بذرة ذات فلقة واحدة نشأت من البويضة المخصبة.
- لا يمكن فصل جدار الثمرة عن البذرة لإلتحام القصرة مع جدار الثمرة.
- تحتوى الثمرة على بذرة واحدة (المشمش - الخوخ - المانجو) أو بذور عديدة (الطماطم - القطن - الخيار - الرمان).

ويجب أن نعلم أن تكاثر النباتات الزهرية لا يقتصر على البذور (تكاثر جنسى) بل يتم أحياناً خضرياً (تكاثر خضرى) فالموز يتكاثر بالخلفات والقصب بالعقل والعنب كذلك والبطاطس تتكاثر بالدرنات (سوق درنية).

وبالتالى يمكن توضيح مكونات البذرة كما يلى:

القصرة وهي غلاف يحيط بالجنين لحمايته.

الجنين يمثل الجزء الأساسى فى البذرة ويتركب من نفس الأعضاء التي يتكون منها النبات البالغ (جذر- ساق - أوراق)، ولكنها تسمى في الحالة الجنينية الجذير، الريشة والفلقات على التوالي. ويختلف عدد الفلقات فى النباتات مغطاة البذور فتكون واحدة في نباتات ذوات الفلقة الواحدة (القمح - الشعير- الذرة) وإثنتين في نباتات ذوات الفلقتين (القطن - الطماطم - البرتقال)، وفي نباتات معراة البذور (لا توجد البذور داخل الثمار، بل تُحمل غير مغطاة على الأوراق الكربلية) يوجد أكثر من فلقتين (3-17فلقة فى الصنوبر). واتُخذت صفة عدد الفلقات صفة تقسيمية مهمة فى النباتات الزهرية.

أهمية الفلقات:

- تخزين الغذاء.
- تحليل المواد الغذائية.
- حمايه الريشة.
- التمثيل الكلوروفيلي.

الغذاء المدخر في البذرة:

فى بعض البذور يوجد نسيج خارج الجنين يسمى إندوسبرم يختص بتخزين الغذاء اللازم لنمو الجنين وتسمى مثل هذه البذور إندوسبرمية كبذور (الخروع ونخيل البلح وحبوب القمح والذرة والأرز)، وقد يخزن الغذاء كله داخل الجنين أى فى الفلقات وتسمى البذور لا إندواسبرمية كبذور (الفول والترمس والبرسيم).

الإنبات:

- هو عملية إستئناف الأجنة الحية لنشاطها ونموها عند توفر الظروف الملائمة لها وذلك بخروج الجذير لأسفل والريشة لأعلى بحيث يكون كل من الجذير والريشة على نفس المحور.
- عند إنبات البذرة يعرف النبات الصغير المتكون بالبادرة.
- المرحلة من بدء الإنبات حتى تكون النبات الصغير مرحلة البادرة.
- تختلف المدة اللازمة للإنبات بإختلاف بذور الأنواع النباتية (درجة صلابة القصرة - سهولة أو صعوبة إذابة المواد الغذائية المدخرة).

والإنبات نوعين إنبات: أرضى وإنبات هوائى.

الإنبات الأرضى

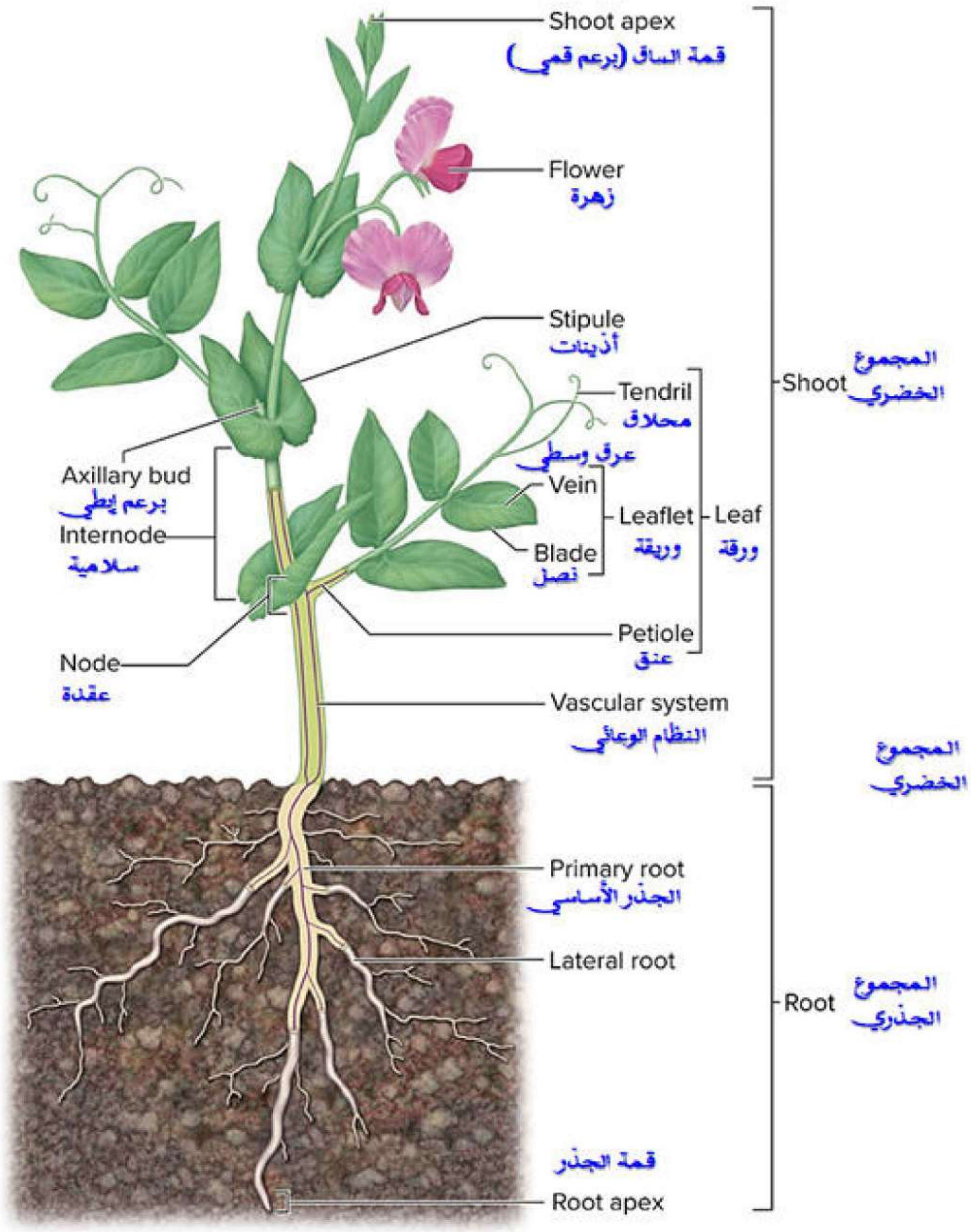
وفيه تستطيل السويقة الجنينية العليا (تقع بين الريشة والفلقات) وتنشط مبكراً بمعدل أسرع من السويقة الجنينية السفلى (تقع بين الجذير والفلقات) والتى يكون معدل نشاطها ضعيفاً أو معدوماً ولهذا تبقى الفلقات تحت سطح التربة وتنمو الريشة فوق سطح التربة مكونة المجموع الخضرى والجذير ينمو مكوناً المجموع الجذرى بالتربة ومن أمثلة الإنبات الأرضى إنبات (الذرة - الفول - القمح - النخيل).

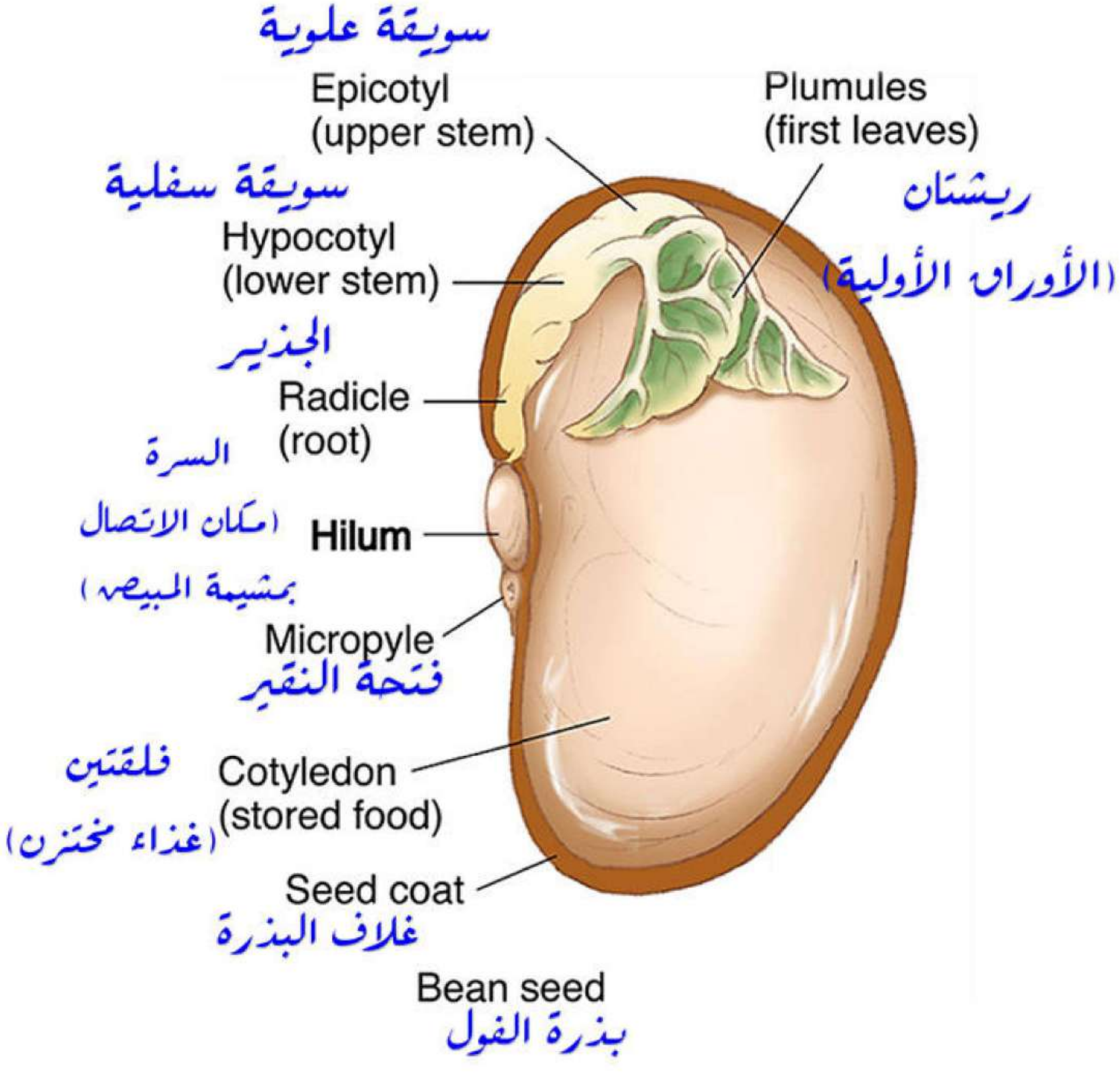
الإنبات الهوائى

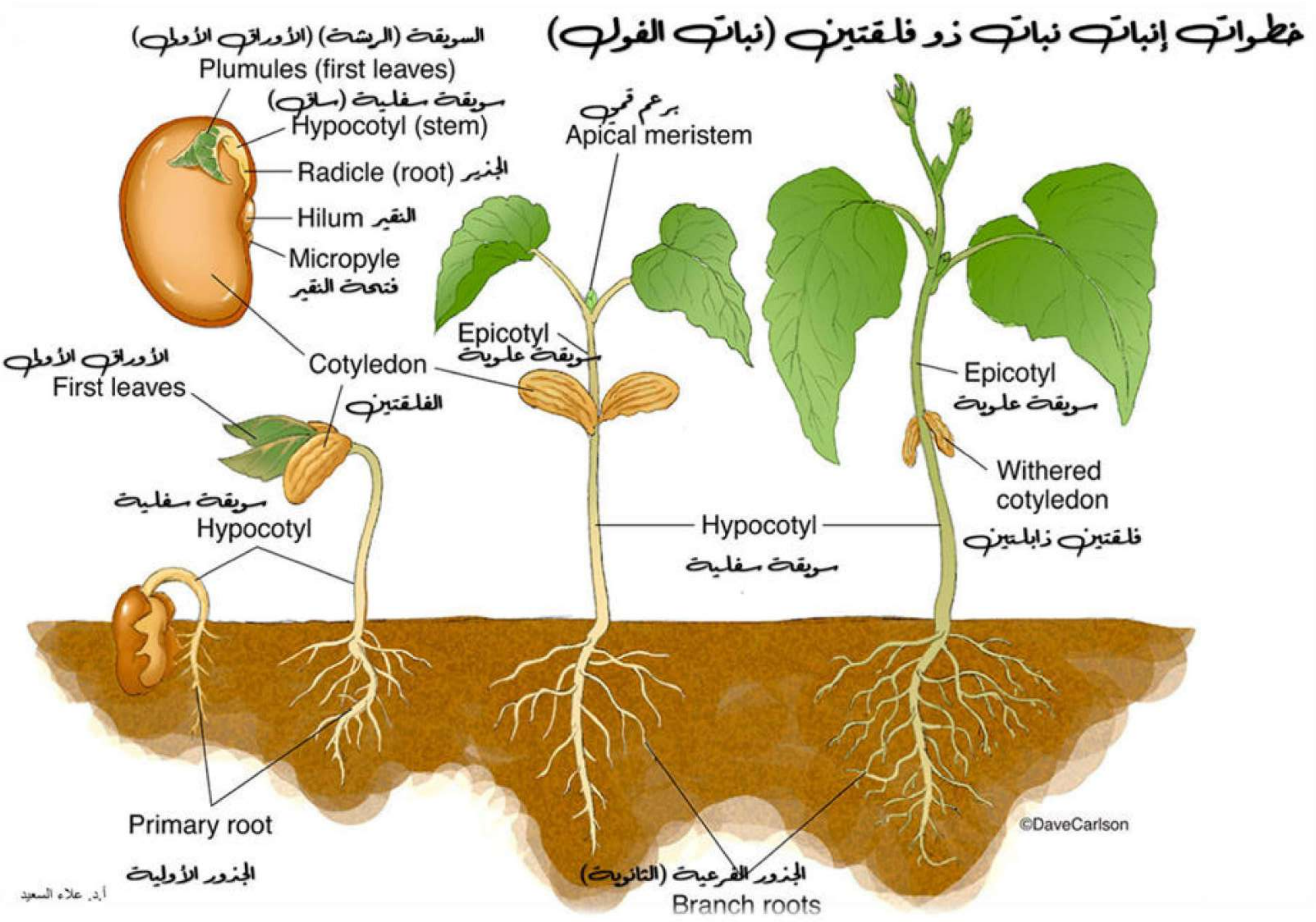
تستطيل السويقة الجنينية السفلى بسرعة كبيرة حاملة الفلقات لأعلى سطح التربة وتسقط القصرة ويخضر لون الفلقات ويقومان بعمل الأوراق للنبات أى بعملية البناء الضوئى وتصبح الفلقات فوق سطح التربة ولذا أطلق على هذا النوع الإنبات الهوائى. ويلاحظ أن السويقة الجنينية العليا يتأخر تكشفها أو يكون معدوماً ومن أمثلة الإنبات الهوائى إنبات (الخروع - القطن – الفاصوليا).

تركيب النبات الزهري: كما بالرسم وعليه البيانات.

دورة حياة النبات الزهري: كما بالرسم وعليه البيانات.



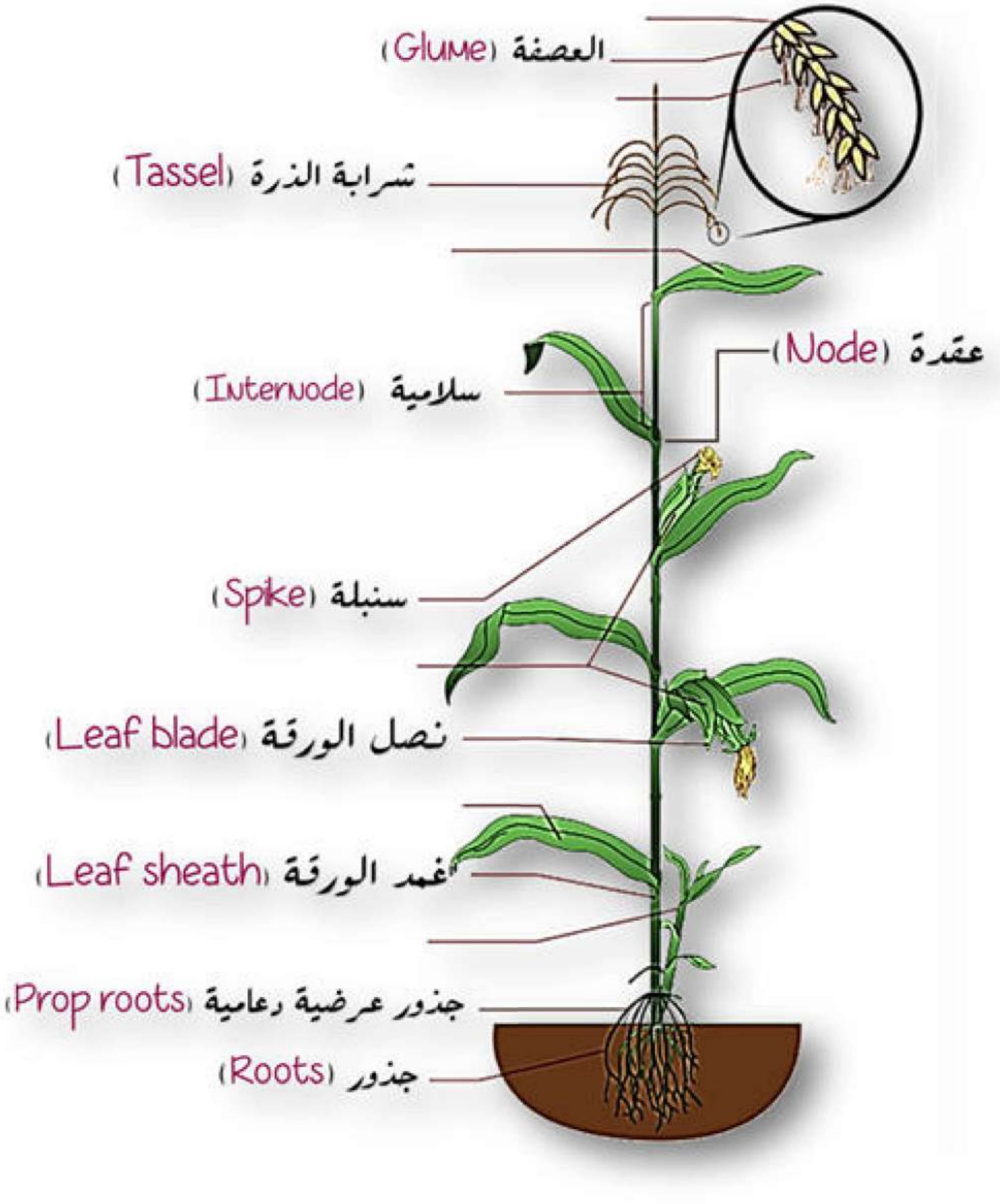

سويقة علوية
Epicotyl
(upper stem)
Plumules
(first leaves)
ريشتان
(الأوراق الأولية)
سويقة سفلية
Hypocotyl
(lower stem)
الجذير
Radicle
(root)
السرة
(مكان الاتصال
بمشيمة المبيض)
Hilum
Micropyle
فتحة النقير
فلقتين
Cotyledon
(stored food)
(غذاء مختزن)
Seed coat
غلاف البذرة
Bean seed
بذرة الفول

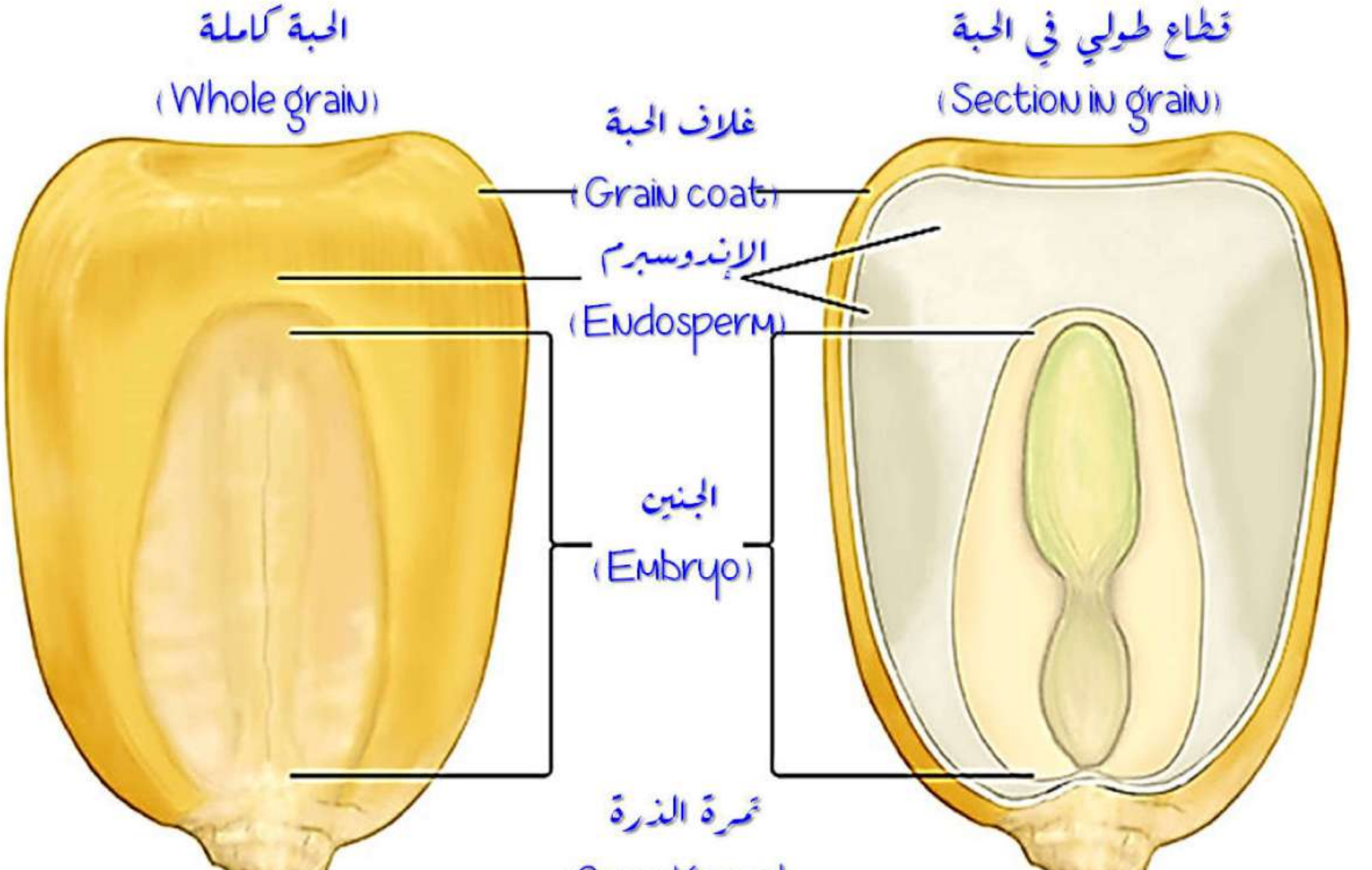

خطوات إنبات نبات ذو فلقتين (نبات الفول)
السويقة (الريشة) (الأوراق الأولى)
Plumules (first leaves)
سويقة سفلية (ساق)
Hypocotyl (stem)
Radicle (root) الجذير
Hilum النقير
Micropyle
فتحة النقير
Cotyledon
الفلقتين
الأوراق الأولى
First leaves
سويقة سفلية
Hypocotyl
Primary root
الجذور الأولية
برعم قمي
Apical meristem
Epicotyl
سويقة علوية
Hypocotyl
سويقة سفلية
الجذور الفرعية (الثانوية)
Branch roots
Epicotyl
سويقة علوية
Withered cotyledon
فلقتين ذابلتين
©DaveCarlson
أ.د. علاء السعيد

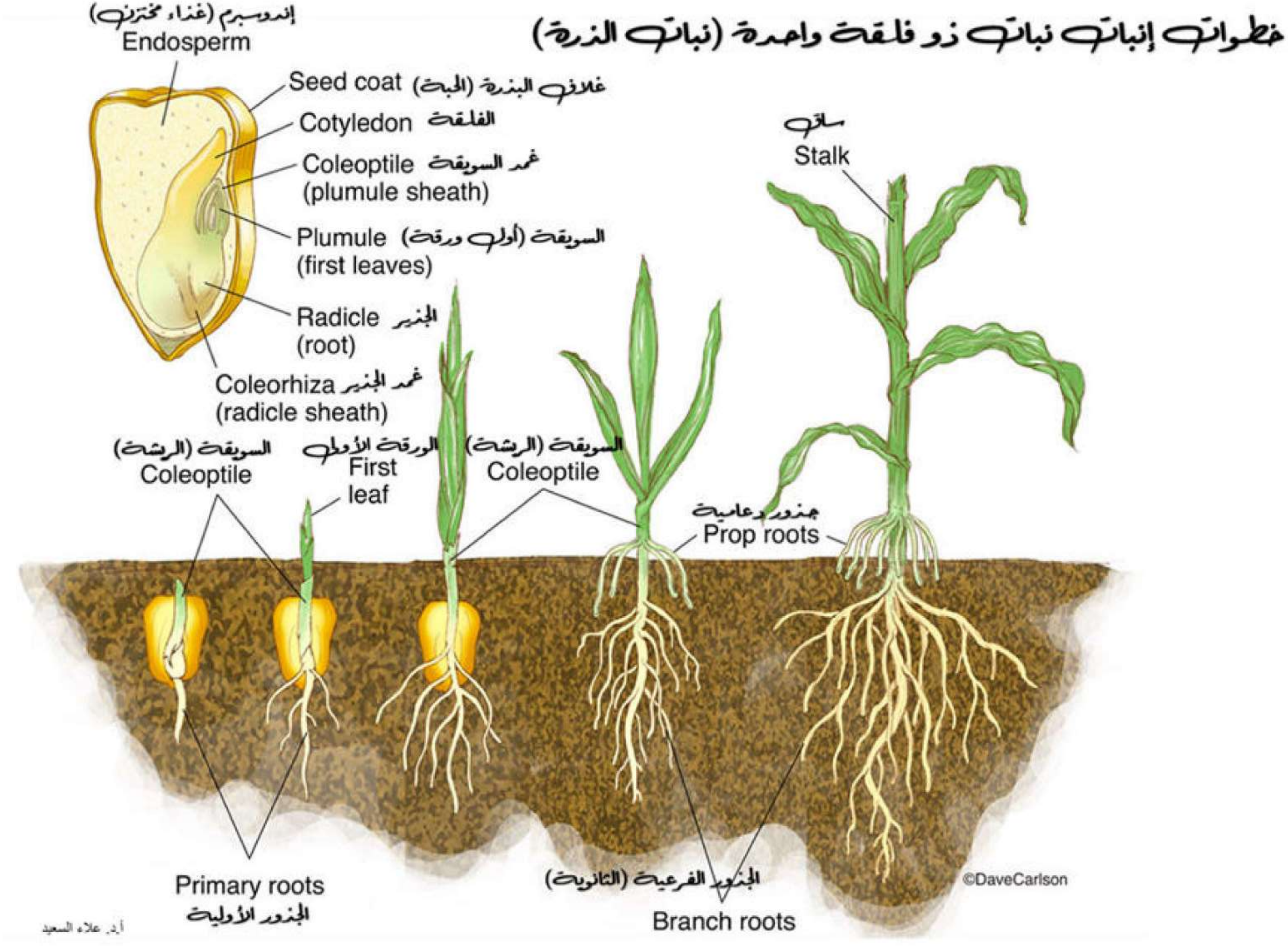


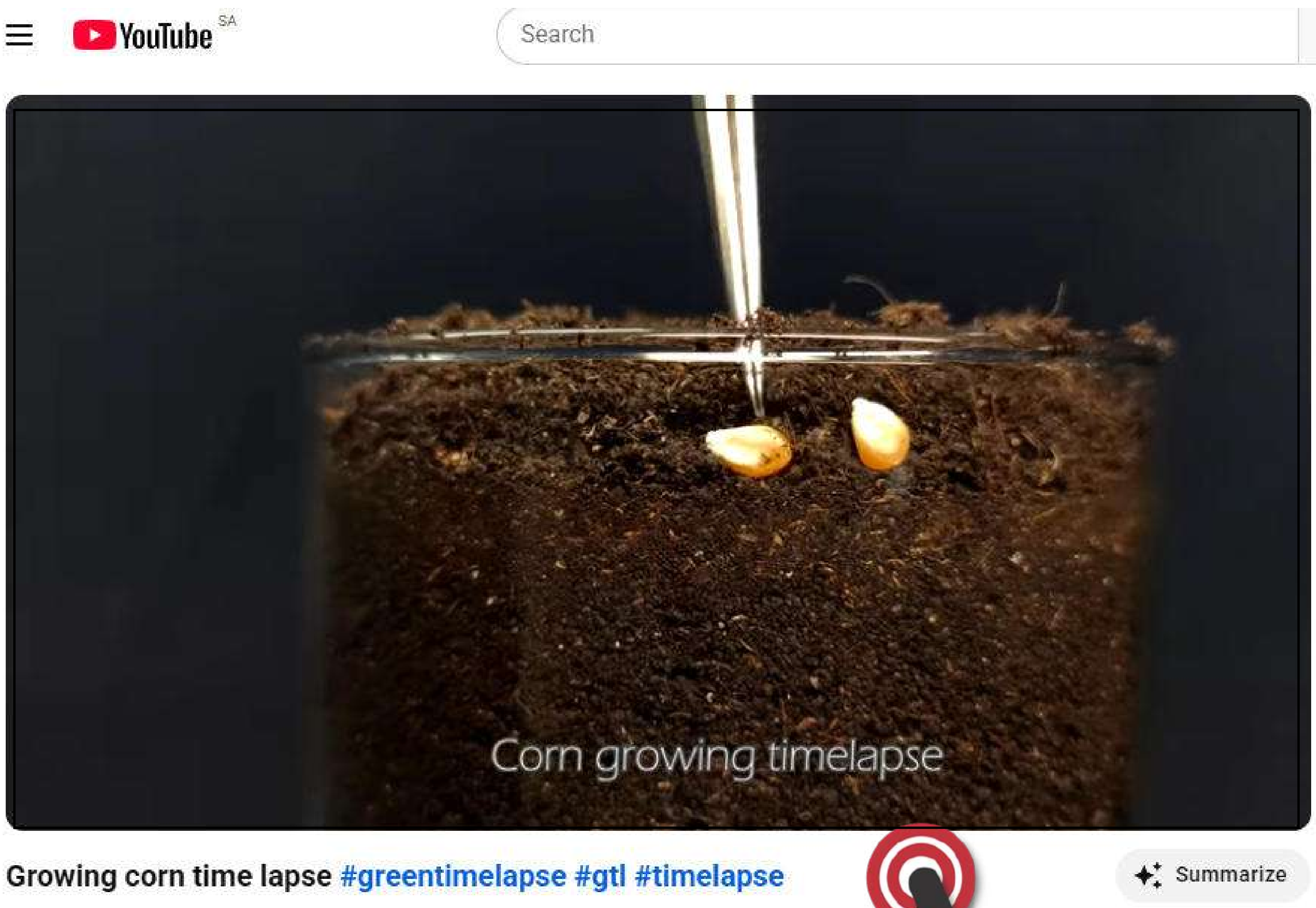
أضغط على الصورة لمشاهدة الفيديو على اليوتيوب

تركيب ظاهري لنبات زهري ذو فلقة واحدة
(Morphology of Monocot Plant)



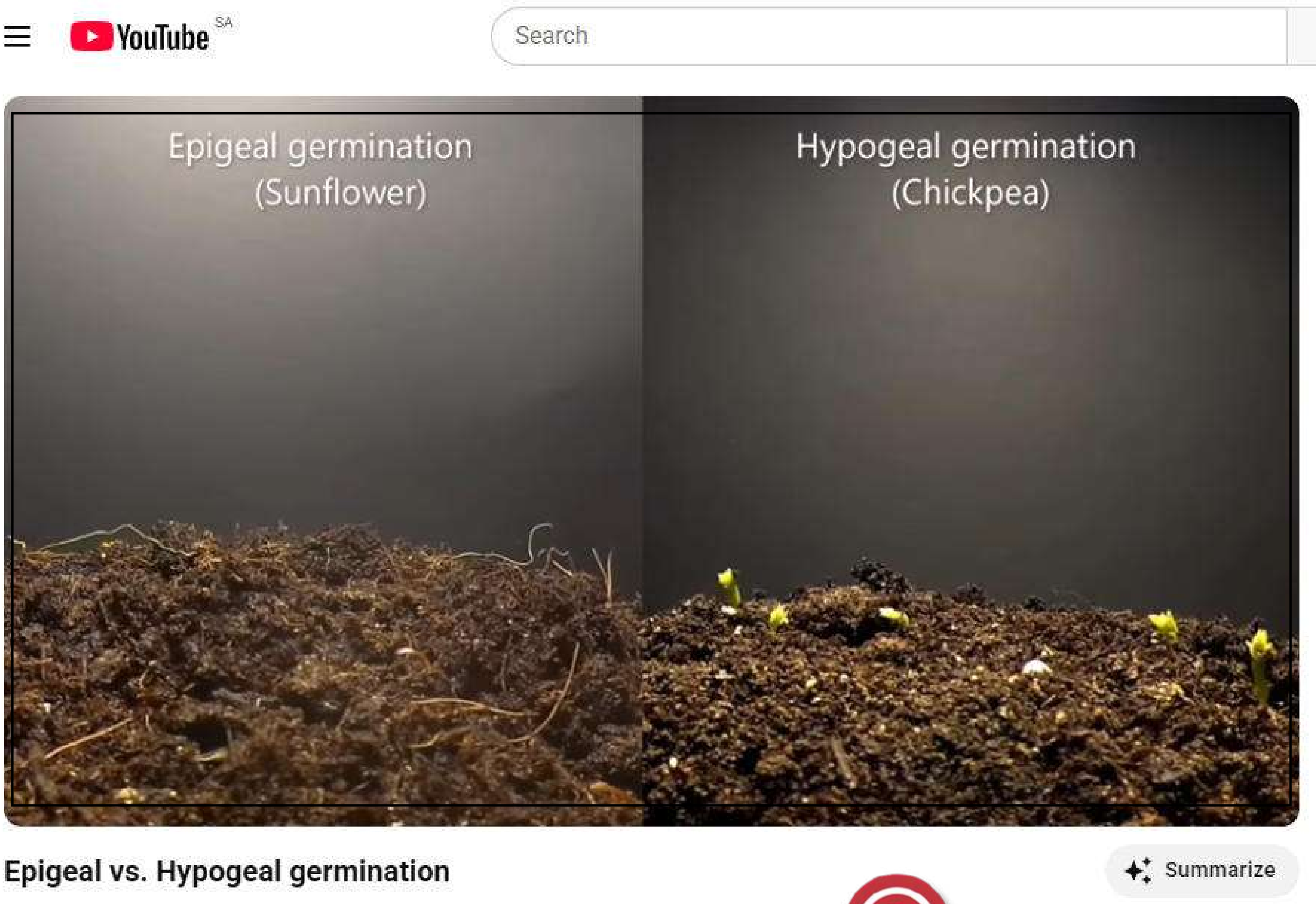

الحبة كاملة
(Whole grain)
قطاع طولي في الحبة
(Section in grain)
غلاف الحبة
(Grain coat)
الإندوسبرم
(Endosperm)
الجنين
(Embryo)
ثمرة الذرة
(Corn Kernel)


خطوات إنبات نبات ذو فلقة واحدة (نبات الذرة)
إندوسبرم (غذاء مختزن)
Endosperm
Seed coat غلاف البذرة (الحبة)
Cotyledon الفلقة
Coleoptile غمد السويقة
(plumule sheath)
Plumule السويقة (أول ورقة)
(first leaves)
Radicle الجذير
(root)
Coleorhiza غمد الجذير
(radicle sheath)
السويقة (الريشة)
Coleoptile
الورقة الأولى
First
leaf
السويقة (الريشة)
Coleoptile
ساق
Stalk
جذور دعامية
Prop roots
Primary roots
الجذور الأولية
الجذور الفرعية (الثانوية)
Branch roots
©DaveCarlson
أ.د. علاء السعيد





أضغط على الصورة لمشاهدة الفيديو على اليوتيوب



أضغط على الصورة لمشاهدة الفيديو على اليوتيوب

التغيرات التي تطرأ على البذور عند الإنبات

تطرأ على البذور عند إنباتها التغيرات الاتية:

تغيرات طبيعية

تتساوى البذور الحية والميتة فى قدرتها على امتصاص **(تشرب)** الماء وانتفاخها ويتشرب الماء عادة إلى الأجزاء الداخلية عن طريق **النقير** بسرعة وبكمية أكبر مما يتشرب منه إلى الداخل عن طريق القصرة نفسها، وتختفى التجاعيد من على سطح البذرة الجافة وعادة تتمزق القصرة نتيجة للزيادة فى الحجم، وفى البذور الحية يساعد هذا التمزق أعضاء الجنين فى التخلص من القصرة عند كبره تدريجياً واذدياده فى الحجم.

تغيرات كيميائية

المواد المدخرة داخل البذور هى مواد معقدة التركيب وغير قابلة للذوبان فى الماء، ولابد لها من أن تتحول إلى حالة قابلة للذوبان وصالحة لتغذية الجنين، وتتحول هذه المواد المدخرة المعقدة التركيب إلى صور أبسط منها تركيباً بواسطة الإنزيمات، وبذلك يسهل إنتشارها خلال النبات. وتبدأ الإنزيمات بهضم المواد الغذائية المختلفة المخزونة فيتحول النشا إلى سكر والدهون إلى أحماض دهنية والبروتينات إلى أحماض أمينية.

تغيرات حيوية

هى نمو الجنين وزيادة حجمه نتيجة لنشاط وإنقسام وتضاعف الخلايا الميرستيمية التى تتكون منها أجزائه المختلفة، فالجذير ينمو متجهاً إلى أسفل وهو أول أجزاء الجنين فى النمو والإستطالة نظراً لقربه من النقير فيستطيل ممزقاً القصرة وينمو متجهاً دائماً إلى أسفل مهما كان الوضع الموجود فيه البذرة ويكون فى النهاية المجموع الجذرى الذى يثبت النبات فى التربة ويمتص الماء والأملاح الذائبة فيها، أما الريشة فتنمو متجهة إلى أعلى وسرعان ما تتباعد عقدها وتستطيل االسلاميات فيها وتظهر ساق النبات حاملة على عقدها وعقد أفرعها الأوراق المنبسطة الخضراء التى تقوم بعملية البناء الضوئى ويظهر فى النهاية المجموع الخضرى بأعضائه المختلفة.

٢٠ سؤال اختيار من متعدد (MCQ) مع الإجابات ومستوى بلوم

س١ (تذكّر) :أي مما يلي يُعد من **صفات ذوات الفلقتين؟**

أ) تعرق متوازٍ ب) فلقة واحدة ج (**وجود كامبيوم وعائي** د) أجزاء زهرة ثلاثية

الإجابة: ج

س٢ (فهم) :الجذور التي **تنشأ من الساق أو الأوراق** تُسمّى:

أ) وتدية ب (**عرضية** ج) ليفية د) تنفسية

الإجابة: ب .

س٣ (تذكّر) :الدرنة (البطاطس) تُعد تحورًا لـ:

أ) الجذر ب (**الساق** ج) الورقة د) البذرة

الإجابة: ب .

س٤ (فهم) :أي التحورات تساعد النبات على **التسلق؟**

أ) الأشواك ب (**المحاليق** ج) الأوراق العصارية د) الجذور الدعامية

الإجابة: ب .

س٥ (فهم) :يتكوّن **الجذر الوتدي** من:

أ (**جذر أصلي وجذور جانبية** ب) جذور ليفية متساوية ج) جذور عرضية فقط د) جذور هوائية

الإجابة: أ .

س٦ (تذكّر) :العضو الذي يظهر **أولًا عند الإنبات** هو:

أ) الساق الجنينية ب) الفلقة ج (**الجذير** د) النُّورية

الإجابة: ج .

س٧ (تذكّر) :الأوراق الحرشفية تظهر عادةً على:

أ (**الأبصال** ب) الجذور ج) الأوراق العصارية د) السوق الملتفة

الإجابة: أ

س٨ (فهم) :الجذور التنفسية تميّز نباتات:

أ) القمح ب (**المانجروف** ج) الطماطم د) القطن

الإجابة: ب

س٩ (تحليل) :تحوّل الأوراق إلى **أشواك** يرتبط أساسًا بـ:

أ (**تقليل النتح** ب)زيادة البناء الضوئي ج) تخزين الماء د) الامتصاص

الإجابة: أ .

س١٠ (فهم) :السوق القرصية/الأبصال وظيفتها الرئيسة:

أ) التثبيت ب (**تخزين الغذاء** ج) البناء الضوئي د) إفرازات دفاعية

الإجابة: ب .

س١١ (فهم) :التعرّق المتوازي يرتبط غالبًا بـ:

أ (**ذوات الفلقة الواحدة** ب) ذوات الفلقتين ج) العراة البذور د) السراخس

الإجابة: أ .

س١٢ (تذكّر) :مناطق الجذر مرتبة من القمة:

أ) الانقسام–الاستطالة–النضج ب (**القلنسوة–الانقسام–الاستطالة–النضج** ج) القلنسوة–النضج–الانقسام د) الانقسام–النضج–الاستطالة

الإجابة: ب .

س١٣ (تحليل) :زيادة **انتشار الفجوة في الاختلاف** بين الطريقتين مع ارتفاع المتوسط في مخطط دلالة وظيفية...

(حُذفت؛ غير مناسب للوحدة الحالية)) — *تم الاستعاضة (*

س١٣ (فهم) :الجذور الدعامية تظهر غالبًا في:

أ) النباتات الصحراوية قصيرة القامة ب (**الأشجار الاستوائية الكبيرة** ج) النباتات المائية العائمة د) الحوليات الصغيرة

الإجابة: ب .

س١٤ (فهم) :الجذور الشادّة تفيد في:

أ) الامتصاص فقط ب (**سحب النبات لأسفل إلى عمق رطوبي مناسب** ج) التهوية د) التنفّس

الإجابة: ب .

س١٥ (تذكّر) :المحاليق قد تكون تحوّرًا لـ:

أ) الجذر ب (**الساق أو الورقة** ج) الحزم الوعائية د) القلنسوة

الإجابة: ب

س١٦ (فهم) :الريزوم هو:

أ) جذر عرضي ب (**ساق أرضية أفقية** ج) ورقة قرصية د) بذرة وحيدة الفلقة

الإجابة: ب .

س١٧ (تحليل) :الأوراق **العصارية** تساعد النبات على:

أ) تقليل الظل ب)رفع التنفس ج (**تخزين الماء** د) امتصاص النيتروجين

الإجابة: ج .

س١٨ (فهم) :في **ذوات الفلقة الواحدة** غالبًا تكون الأزهار:

أ) خماسية الأجزاء ب (**ثلاثية أو سداسية** ج)رباعية فقط د) ثنائية

الإجابة: ب

س١٩ (تذكّر) :القمّة النامية للجذر تُغطّى بـ:

أ) بشرة ب (**قلنسوة** ج) برنشيم د) فلين

الإجابة: ب

س٢٠ (تحليل) :أي التركيبات الآتية **أدقّ** للتمييز بين الساق والجذر؟

أ) وجود أوراق وعقد وسلاميات = ساق ب (**وجود شعيرات جذرية ووظيفة الامتصاص = جذر** ج) وجود أزهار = ساق د) وجود أشواك = جذر

الإجابة: ب

---

٢٠ سؤال صح/خطأ مع تصحيح الخطأ ومستوى بلوم

١. **ذوات الفلقتين** تُظهر تعرّقًا متوازيًا .**خطأ** ←تعرّقها **متشعّب/شبكي** .تذكّر

٢. **ذوات الفلقة الواحدة** غالبًا أزهارها ثلاثية/سداسية .**صح** .تذكّر

٣. تفتقر ذوات الفلقتين إلى الكامبيوم .**خطأ** ←يوجد **كامبيوم** غالبًا .فهم

٤. **الجذير** يخرج أولًا عند الإنبات .**صح** .تذكّر

٥. **الدرنة** تحور جذري دائمًا .**خطأ** ←درنة البطاطس **ساقية** .تذكّر

٦. **الريزوم** ساق أرضية أفقية .**صح** .فهم

٧. **الجذور التنفسية** تظهر في بيئات طينية مشبعة .**صح** .فهم

٨. **الأبصال** تخزن الغذاء في قواعد الأوراق اللحمية .**صح** .فهم

٩. **الأشواك** تزيد النتح عادة .**خطأ** ←تقلل النتح وتحمي النبات .تحليل

١٠. **الجذور الليفية** تنشأ من الجذير الأصلي فقط .**خطأ** ←هي شبكة من جذور رفيعة غالبًا تحل محل الجذر الأصلي .فهم

١١. **القلنسوة** تحمي القمّة النامية للجذر .**صح** .تذكّر

١٢. **المحاليق** لا علاقة لها بالتسلق .**خطأ** ←المحاليق **تساعد على التسلق** .فهم

١٣. **الجذور الشادّة** تثبّت النبات في التربة الرملية عبر سحبه لأسفل .**صح** .فهم

١٤. **الأوراق العصارية** تختزن ماءً قليلًا .**خطأ** ←تختزن **ماءً كثيرًا** .فهم

١٥. **السوق الملتفة/المتسلقة** تستعمل الالتفاف أو المحاليق للتماسك .**صح** .فهم

١٦. **الجذور الدعامية** تظهر في نباتات قصيرة فقط .**خطأ** ←تظهر في الأشجار الكبيرة لدعم الجذع .فهم

١٧. **تعرّق ذوات الفلقة الواحدة** شبكي .**خطأ** ←**متوازي** .تذكّر

١٨. **الكورمات** أعضاء ساقية مُخزّنة تشبه الأبصال .**صح** .فهم

١٩. **الجذور الهوائية** قد تساعد على الامتصاص من الهواء أو التثبيت .**صح** .فهم

٢٠. **الأوراق الشوكية** هدفها الوحيد الدفاع الميكانيكي فقط .**خطأ** ←كذلك **تقليل النتح** .تحليل

٢٠ سؤال إجابات قصيرة)مع إجابة نموذجية ومستوى بلوم(

١. **عرّف الجذر الوتدي** .تذكّر

↩جذر أصلي نامٍ تتفرع منه جذور جانبية، شائع بذوات الفلقتين .

٢. **ميّز باختصار بين ذوات الفلقة والفلقتين** .فهم

↩الفلقة الواحدة: تعرّق متوازٍ، أجزاء زهرة ٣/٦، لا كامبيوم غالبًا. الفلقتين: تعرّق شبكي، أجزاء ٤/٥، وجود كامبيوم .

٣. **اذكر ترتيب مناطق الجذر من القمة** .تذكّر

↩القلنسوة ← الانقسام ← الاستطالة ← النضج .

٤. **ما دور الفلقات في الإنبات؟** فهم

↩تخزين وتعبئة الغذاء للجنين حتى يبدأ النبات بالتغذية الذاتية .

٥. **ما فائدة الجذور الشادّة؟** فهم

↩سحب النبات لأسفل إلى عمق رطوبي مناسب .

٦. **لماذا تُعدّ الدرنة ساقية؟** فهم

↩تحمل درنات البطاطس عيونًا/عقدًا وسلاميات؛ صفات ساق .

٧. **اذكر تحورين للساق مع الوظيفة** .تطبيق

↩ريزوم (انتشار/تجدد)، كورمة (تخزين) .

٨. **كيف تقلل الأشواك النتح؟** تحليل

↩تقليل مساحة السطح المعرض وفقد الماء .

٩. **مثال لنبات بجذور تنفسية ووظيفتها** .تطبيق

↩المانجروف؛ التهوية في تربة طينية مشبعة .

١٠. **متى نعدّ الجذر "عرضيًا"؟** فهم

↩عندما ينشأ من الساق/الأوراق وليس من الجذير .

١١. **فسّر وجود الجذور الدعامية في الأشجار الكبيرة** .تحليل

↩لزيادة الدعامة الميكانيكية للجذع العريض .

١٢. **ما الفرق المختصري بين البصلة والكورمة؟** فهم

←البصلة: قواعد أوراق لحمية؛ الكورمة: ساق متضخمة .

١٣. **اذكر مؤشرًا واحدًا لتمييز الساق عن الجذر** .تذكّر

←وجود عقد وسلاميات = ساق .

١٤. **لماذا تُخزّن بعض الجذور الغذاء؟** فهم

←لتلبية احتياجات النمو والازدهار والتكاثر لاحقًا .

١٥. **اذكر وظيفة الشعيرات الجذرية** .تذكّر

←زيادة سطح الامتصاص للماء والأملاح .

١٦. **مثال لساق متسلق وآلية التسلق** .تطبيق

←العنب؛ محاليق تلتف حول الدعامة .

١٧. **كيف تساعد الأوراق العصارية في البيئات الجافة؟** تحليل

←تخزين الماء وتقليل النتح عبر بشرة سميكة

١٨. **لماذا تُعدّ ذوات الفلقة الواحدة غالبًا بلا كامبيوم؟** فهم

←الحزم مبعثرة ولا يحدث نمو ثانوي معتاد .

١٩. **أعطِ مثالًا لجذر هوائي مع فائدة** .تطبيق

←جذور السلانوم/الديفنباخيا (مثال عام) للتماسك/الامتصاص من الهواء الرطب) *.مفهوم عام؛ الأمثلة الأشهر في الكروم والمانيوليا الاستوائية*

٢٠. **لِم قد يُفضَّل الريزوم تكاثريًا؟** تحليل

←لأنه يخزن براعم ويعطي نباتات جديدة أفقياً.

سؤال مزاوجة (جدول) + مفتاح الإجابة

(أ) قائمة — A المصطلح/العضو

القائمة)أ(	القائمة)ب(
ريزوم (1	ساق أرضية أفقية (A
درنة (2	"ساق متضخمة ذات "عيون (B
كورمة (3	ساق متضخمة صلبة تشبه البصلة (C
بصلة (4	قواعد أوراق لحمية للتخزين (D
جذور دعامية (5	دعم ميكانيكي للجذع الكبير (E
جذور تنفسية (6	تهوية في تربة مشبعة بالماء (F
جذور شادّة (7	سحب النبات لأسفل لعمق رطب (G
جذور عرضية (8	تنشأ من الساق/الأوراق (H
جذور ليفية (9	شبكة جذور رفيعة متساوية (I
جذر وتدي (10	جذر أصلي وجانبي (J
محاليق (11	أعضاء للتسلق والتمسّك (K
أشواك ورقية (12	حماية وتقليل النتح (L
أوراق عصارية (13	تخزين ماء وأنسجة لحمية (M
قلنسوة الجذر (14	غطاء واقٍ للقمة النامية (N
منطقة الانقسام (15	خلايا مرستيمية نشطة انقسامياً (O
منطقة الاستطالة (16	استطالة الخلايا وزيادة الطول (P
منطقة النضج (17	تمايز الأنسجة والامتصاص (Q
شعيرات جذرية (18	زيادة مساحة الامتصاص (R
ذوات الفلقة الواحدة (19	تعرّق متوازٍ وأزهار 3/6 (S
ذوات الفلقتين (20	تعرّق شبكي وأزهار 4/5 ووجود كامبيوم (T

:مفتاح الإجابة)مستوى بلوم :فهم/تطبيق(

1–A، 2–B، 3–C، 4–D، 5–E، 6–F، 7–G، 8–H، 9–I، 10–J، 11–K، 12–L، 13–M، 14–N، 15–O، 16–P، 17–Q، 18–R، 19–S، 20–T

النباتات العطرية



أ.د. علاء السعيد

النباتات الزهرية



أ.د. علاء السعيد

أولًا: الأهداف التعليمية (وفق بلوم)

١. أن **يعدد** الصفات الظاهرية الرئيسة للنباتات الزهرية) *.تذكّر (*

٢. أن **يميز** بين ذوات الفلقة الواحدة وذوات الفلقتين من حيث: التعرّق، الأجزاء الزهرية، النسيج الوعائي، وجود/غياب الكامبيوم) *.فهم (*

٣. أن **يفسر** دور الفلقات ومخازن الغذاء (الإندوسبيرم/الفلقات) في **الإنبات**) *.فهم (*

٤. أن **يشرح** مناطق الجذر ووظائفه، ويفرق بين الجذر الوتدي والليفي والعرضي) *.فهم/تحليل (*

٥. أن **يقارن** تحورات الجذور (دعامية، تنفسية، شادّة، ادخارية...إلخ) ووظائفها البيئية) *.تحليل (*

٦. أن **يفسر** تحورات السوق (ريزومات، درنات، كورمات، أبصال، ساق ملتف/متسلق، محاليق...) في علاقتها بالتثبيت/التخزين/التسلق) *.فهم/تحليل (*

٧. أن **يحلل** تحورات الأوراق (أشواك، محاليق، أوراق عصارية، آكلات الحشرات) في سياقات تقليل النتح/التمسك/التخزين/الحصول على النيتروجين) *.تحليل (*

٨. أن **يوظف** معرفته لتمييز أمثلة نباتية محلية وفق صفاتها الظاهرية وتحوراتها) *.تطبيق (*

ثانيًا: مخرجات التعلّم (وفق بلوم)

- **معرفي** :يصف أجزاء النبات الزهري، ويميز بين الفلقة/الفلقتين، ويفسر الإنبات، ويقارن تحورات الجذور/السوق/الأوراق) *.تذكّر/فهم/تحليل (*
- **مهاري** :يطبق دلائل تشخيصيةسريعة لتمييز عضو النبات (جذر/ساق/ورقة) والتحور المناسب بيئيًا) *.تطبيق*
- **قيمي** :يقدّر التنوع النباتي وأهميته البيئية والاقتصادية) *.تقدير/قيمة (*

ملاحظة تنسيق :جميع الفقرات التالية مكتوبة بالعربية من اليمين إلى اليسار، ومهيّأة لتكون محاذاة لليمين عند النسخ لأي محرر نصوص.

المجموع الجذري (Root System)

عند إنبات البذور يعطى الجذير بإستمرار نموه الجذر الأصلى ثم يتفرع بعد ذلك والفروع الناتجه تتفرع مرة أخرى وهكذا، ويطلق عادة اسم المجموع الجذرى على الكتلة النهائية للجذور والتى ينتجها النبات تحت سطح التربة.

إذا نشأ الجذر من الجذير سمى **جذر أصلى** (Proper root) أما إذا نشأ من أى مكان أخر غير الجذير سمى **جذر عرضي** (Adventitious roots). ينمو المجموع الجذرى عادة تحت سطح التربة وقليلا ما يكون معرضا للهواء.

يتميز الجذر عن الساق بعدة صفات وهى:

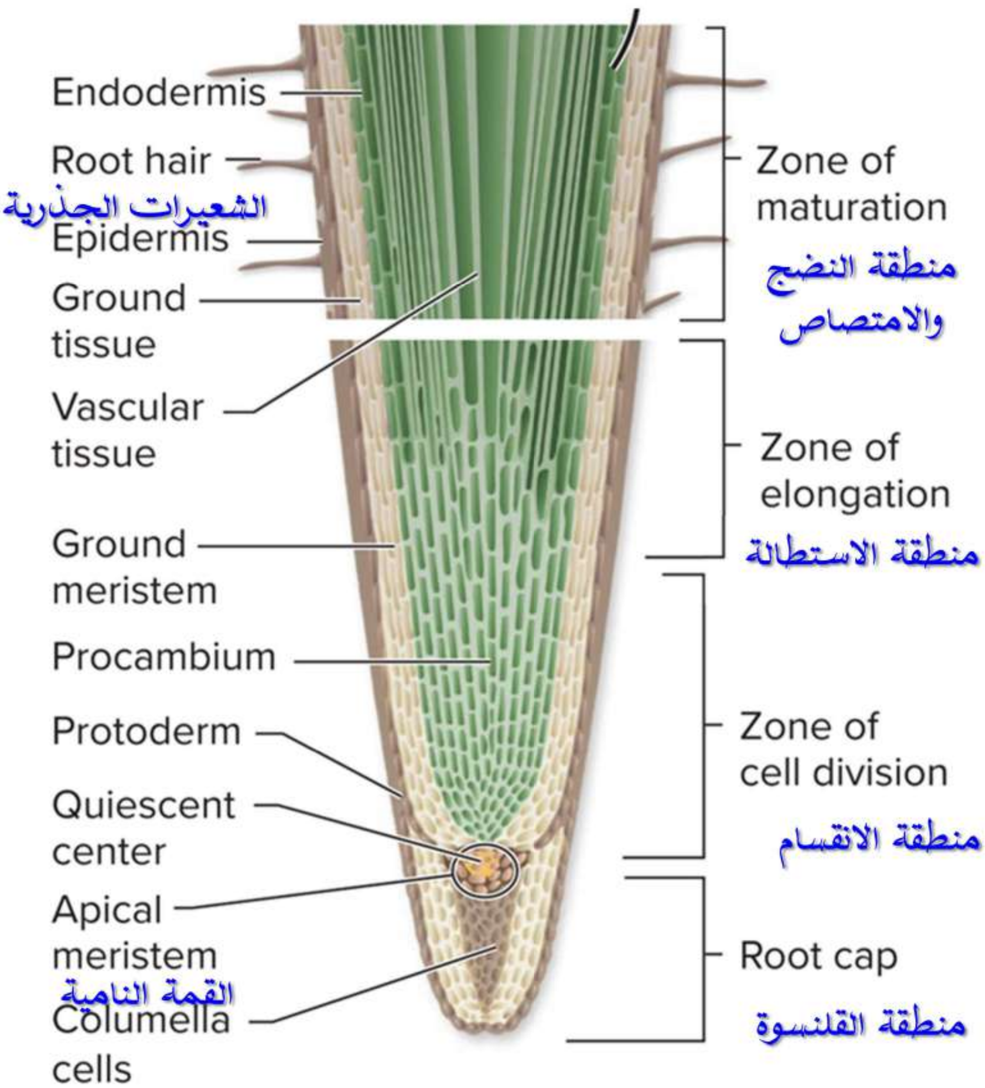
١. ينمو الجذر عادة تحت سطح التربة.
٢. لا توجد عليه أوراق.
٣. يخلو من العقد والسلاميات.
٤. يخلو من الكلوروفيل.
٥. تتميز الجذور بالإنتحاء الضوئى السالب أى أنها تنمو فى إتجاه المكان المظلم وإنتحاء أرضى موجب أى تنمو في اتجاه الجاذبية الأرضية ولهذا تنمو الجذور لأسفل وتتغلغل فى التربة.
٦. وجود شعيرات جذرية متخصصة فى إمتصاص الماء والأملاح والذائبات من التربة وهذه الشعيرات تكون وحيده الخلية .
٧. الوظيفة الرئيسية للجنرهى التثبيت والإمتصاص.
٨. تخلو بشرة الجذر من الثغور كم أنها غير مغطاة بطبقة الأدمة.
٩. تغطى القمه النامية في الجذر بالقلنسوة.
١٠. الخشب واللحاء على أنصاف أقطار متبادلة (الحزمة الوعائية قطرية)

الوظائف الرئيسية للجذور:

١. تثبيت النبات بالتربة
٢. إمتصاص الماء والمواد الذائبة من التربة وتوصيلها إلى الساق ومن ثم إلى الأوراق والتى تكون مصنع النبات في عملية التحويل الغذائي.
٣. تخزين بعض المواد الغذائية والتي تم تصنيعها في الأوراق إلى وقت قد يحتاج النبات فيه إلى هذا المخزون.
٤. تقوم الجذور العرضية بوظائف عديدة مثل التنفس - التدعيم - التسلق - التخزين.
٥. التكاثر الخضري كما فى نبات البطاطا والداليا حيث يحتوى الجذر العرضى على براعم عرضية.
٦. القيام بعملية البناء الضوئى في بعض النباتات إذا إحتوت جذورها على بلاستيدات خضراء وتحت ظروف بيئية معينة.

مناطق الجذر

بفحص جذر نبات طوليا يلاحظ أنه ينقسم إلى عدة مناطق مرتبة من القمة إلى القاعدة كما بالصورة.



أنواع الجذور من حيث المنشأ:
تنقسم الجذور الى قسمين رئيسيين هما:

- جذور أصلية (Proper roots = Tap roots).
- جذور عرضية (Adventitious roots).

اولاً: الجذور الأصلية (الوتدية) (Proper roots = Tap roots)**:**
وتعرف أيضا باسم الجذور الوتدية تنشأ نتيجة إستمرار نموالجذير فى الجنين (لها أصل فى الجنين)، فيتكون بذلك محور يعرف بالجذر الإبتدائي يخرج عليه جذور جانبيه تتفرع الى جذيرات وهذا النوع من الجذور منتشر في النباتات ذوات الفلقتين، وقد يكون المجموع الجذرى الوتدى إسطوانيا طويلا غير متشحم (مخزن للغذاء) متفرعا يتكون من جذر أصلى ومجموعه من الجذور الثانويه المتفرعه بدورها الى جذور ثلاثيه وهكذا. وقد يختزن الجذر الوتدى الغذاء ويتضخم ليسمى جذر وتدى درنى (تخزينى).
وبنا ء على ذلك تقسم الجذور الأصلية الى قسمين:
١. جذور وتديه عادية غير مخزنه (اي لا تختزن مواد غذائية داخلها).
٢. جذور وتدية مخزنةللغذاء(درنية) ويختلف شكل الجذر المتشحم بإختلاف النبات فقد يكون شكله مخروطى (Conical)، أو كروى أولفتى (Napi-form) أو مغزلى (Fusi- form).

الجذور العرضية (Adventitious roots)**:**

وهى الجذور التى تنمو من أى مكان على أعضاء النبات عدا الجذير (أى ليس لها أصل فى الجنين) فقد تتكون الجذور العرضيه على أعضاء بالغة كالسيقان الأرضية، وقد تنشأ على أوراق بعض النباتات، أو تخرج من العقد الأرضيه لكثير من النباتات التى لها سوق قائمة، أو قد تخرج من العقد التى توجد فوق سطح التربه مباشرة.

والجذور العرضية شائعة فى النباتات ذوات الفلقة الواحدة وذلك لأن الجذر الابتدائى فيها يكون قصير العمر ويتوقف عن النمو ويموت فى المراحل المبكرة من النمو ونتيجة لذلك يقوم النبات بتكوين مجموعه أخرى من الجذور تنشا على العقد السفلى للساق تسمى بالجذور العرضية.

وتنقسم الجذور العرضية حسب الوظيفة الى:

١- جذور ليفيه (Fibrous roots):

وهى جذور ليفيه رقيقة تخرج من العقد الأرضية الموجودة فى قاعدة الساق كما في نباتات ذوات الفلقه الواحده، وغالبا ما تحل هذه الجذور محل الجذر الأصلى الذى يتوقف عن النمو فى أطواره المبكره. وتخرج كذلك من عقد بعض السيقان الأرضيه.

٢- جذور مساعدة (Prop roots):

وهى جذور تخرج على العقد الساقية القريبة من سطح التربة وتتجه هذه الجذور الى أسفل وتخترق التربة وتتفرع بداخلها وهي بذلك تساعد في تدعيم النبات وتثبيته بالإضافة للجذور الليفية الموجودة عند قاعدة الساق.

٣- الجذور الهوائية (Aerial roots):

وهي جذور تخرج على الأفرع الهوائية وتتجه الى أسفل ويمكنها أن تمتص بخار الماء من الجو المحيط به. وتمتاز هذه الجذور بعدم وجود شعيرات جذرية عليها كما أنها قد تقوم بعملية البناء الضوئى.

٤- الجذور الدعامية (Pillar roots):

وهي جذور تنشأ هوائية في بادئ الأمر ثم تمتد حتى تصل الى سطح التربة وتخترقه وتتفرع في باطن التربة وتساهم في تدعيم وتثبيت النبات كما أنها تتخشب وتصبح قويه صلبه تحمل أفرع الشجرة، وقد تلتحم مجموعه من الجذور بعضها البعض فتظهروكأنها من جز الشجرة نفسه.

٥- الجذور التنفسيه (Respiratory roots):

وهى جذور توجد فى بعض النباتات خاصة التي تنمو في المستنقعات الطينية رديئة التهوية والغنية بالبقايا النباتية المتحللة حيث ترتفع نسبة ثاني أكسيد الكربون وتقل نسبة الأكسجين حيث تنمو جذور لأعلى عكس الإتجاة الطبيعي لها، إذ يكون نموها متجها إلى أعلى حتى تظهر الجذور فوق سطح المستنقع حيث تحتوي انسجتها الداخلية على غرف هوائية واسعه كما ينتشر عليها فتحات وعديسات لتوصيل الهواء الجوي للغرف الهوائية، و يوجد بكثرة في جزر البحر الأحمر قرب الغردقة حيث تمتاز التربة في هذه المناطق بأنها طينية سائبة مشبعة بالماء بحيث إذا غاص فيها الإنسان فلا يمكنه الخروج منها وهى معروفة منذزمن بعيد وتسمى مقابر الإنسان Man—groves أو الرمال المتحوكة وهى منتشرة في كثير من بقاع العالم.

٦- الجذور الشاده (Contractile roots):

وهى مجموعه من الجذور توجد على بعض أنواع الأبصال وخاصة أبصال الزينة وهى متقلصه تعمل بتقلصاتها على جذب البصله لأسفل الى مستوى الرطوبة الملائم لها.

٧- الجذور المحلاقية أو التسلقية (Tendris or Climbing roots):

وهي جذور عرضية تخرج على بعض السوق المتسلقة حيث تخرج منها جذور تخترق سواء كانت حائط أو ساق نبات قوى قائم فتعمل على تثبيت النبات حفظه قائما وعادة ما تخرج هذه الجذور العرضية المتسلقة في إتجاه الدعامة ومقابلة للأوراق.

٨- الجذور الدرنية أو الأنبوبية (Tuberous roots):

وهي جذور عرضيه متشحمة تختزن المواد الغذائية، وقد تنشا على هذه الجذور الدرنية براعم عرضية كما يخرج على هذه الجذور جذور ليفيه عرضية وولذلك يمكن إستخدام تلك الجذور فى التكاثر الخضرى.

٩- الممصات أو الجذور الماصة (Haustoria or Haustorial roots):

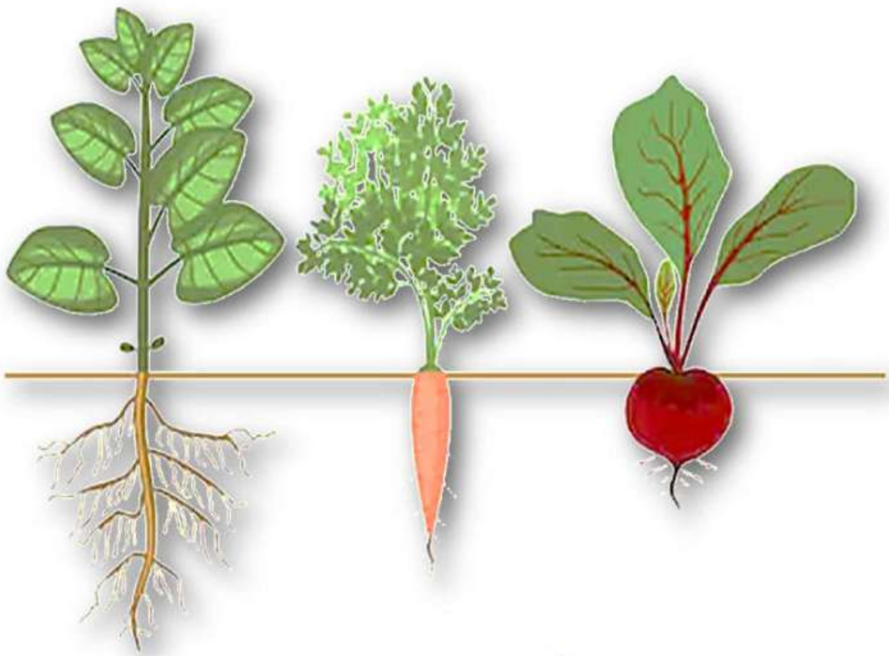
بعض النباتات كالنباتات الزهرية المتطفلة لا تكون جذور حقيقية وتعتبر الممصات التي ترسلها هذه النباتات للحصول على غذائها من العائل جذور متحورة وهى لا تحتوى في تركيبها على قلنسوة وهذه الممصات تصل أوعية الطفيل بأوعية العائل وذلك ليحصل الطق على الغذاء اللازم له من العائل المتطفل عليه. وتميز هذه النباتات المتطفلة بأنها تخله من الكلوروفيل مثل الحامول والهالوك وأن لها القدرة على الإستفادة من الغذاء المخزن فى النبات العائل وتحويله بنظام خاص الى الطفيل وهذه التطفل إما ان يكون تطفل جذرى كما فى الهالوك او تطفل ساقى كما فى الحامول.

Fibrous root (جذر ليفي)

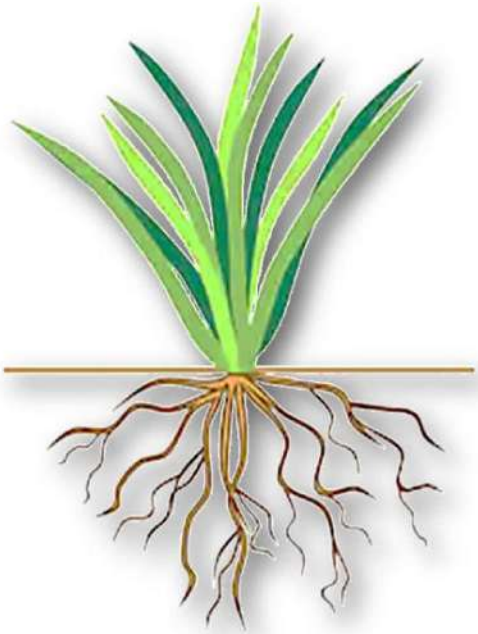


Tap root (جذر أساسي)





Tap root (جذر عادي)



Fibrous root (جذر ليفي)




اسم النبات: الجزر

جزء النبات: جذر

نوع الجذر: أساسي

التحور: انتفاخ الجزر

الهدف من التحور: التخزين



اسم النبات: الفجل

جزء النبات: جذر

نوع الجذر: أساسي

التحور: انتفاخ الجذر

الهدف من التحور: التخزين



اسم النبات: اللفت

جزء النبات: جذر

نوع الجذر: أساسي

التحور: انتفاخ الجذر

الهدف من التحور: التخزين



اسم النبات: البنجر

جزء النبات: جذر

نوع الجذر: أساسي

التحور: انتفاخ الجذر

الهدف من التحور: التخزين

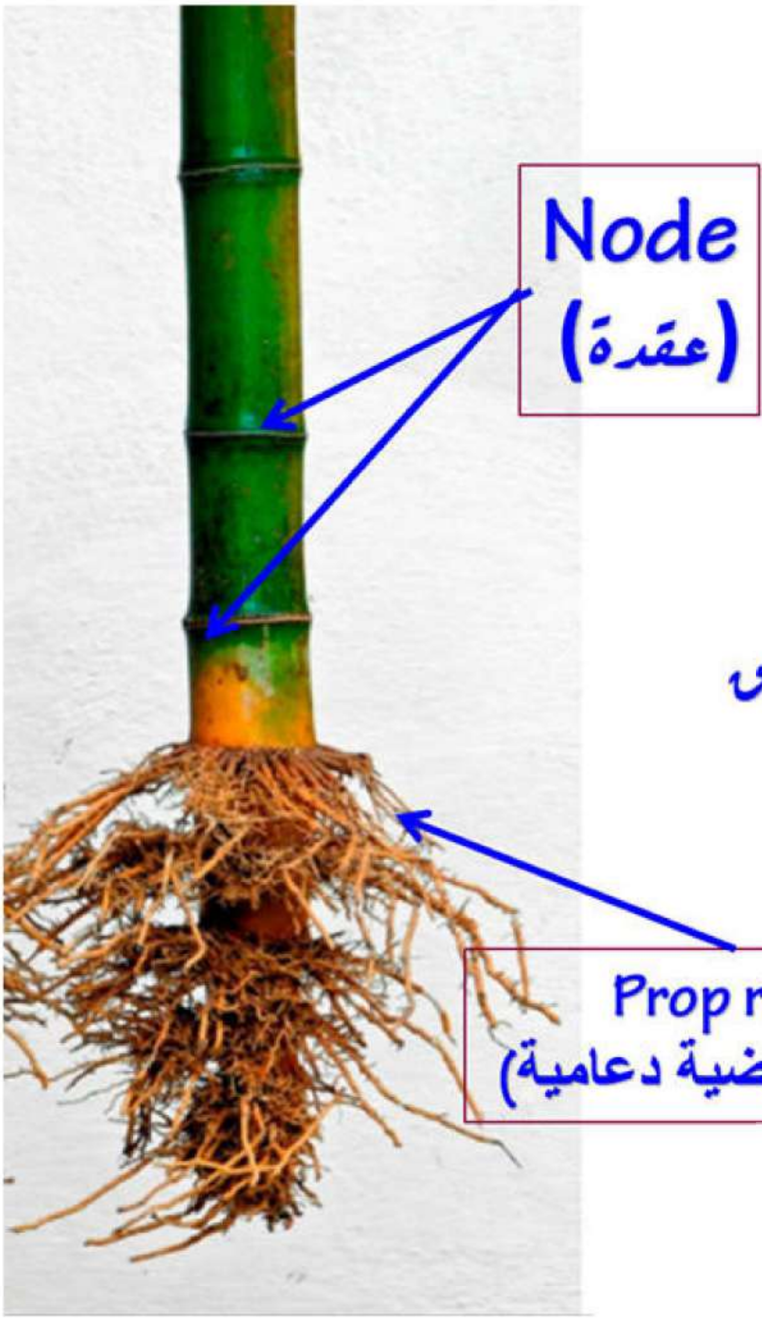
اسم النبات: الذرة

جزء النبات: ساق + جذور

نوع الجذر: عرضي هوائي

التحور: خروج الجذر من عقد الساق

الهدف من التحور: تدعيم الساق



الشكل الظاهري السوق

هو المحور الرئيسى للمجموع الخضرى، وينشأ عادة من نمو وإستطالة الريشة، إذ أن باستمرار نمو البادرة تتحول الريشة الى مجموع خضرى يعرف محوره بالساق، وتحمل الساق زوائد منبسطة خضراء هى الأوراق، ويسمى الموضع الذى تخرج منه الورقة بالعقدة (Node) كما يعرف الجزء الذى يقع بين كل عقدتين متتاليتين باسم السلامية (Internode).

وظائف الساق

١. حمل الأوراق والإزهار والثمار.
٢. توصيل العناصر الغذائية الممتص بواسطة الجذور إلى مكان البناء الضوئى بالأوراق وكذلك نقل الغذاء المجهز من الأوراق إلى مختلف أجزاء النبات.
٣. تخزين الغذاء كما فى بعض السوق الأرضية (الكورمات والدرنات) وبعض السوق الهوائية كما فى قصب السكر الذى يخزن السكروز والتين الشوكى الذى يخزن الماء.
٤. القيام بعملية البناء الضوئى كما فى الساق الورقية والسيقان العشبية.
٥. التكاثر الخضرى (العقل - زراعة الأنسجة).

الفرق بين الجذر والساق؟

- الساق مقسمة الى عقد وسلاميات عكس الجذر.
- الساق يحمل الأوراق والأزهار والثمار عكس الجذر.
- بعض السوق تقوم بعملية البناء الضوئى كما فى الساق العشبية عكس الجذر.
- الساق ذو انتحاء أرضي سالب عادة فتتجه في نموها إلى أعلى اتجاه الضوءعكس الجذر ذو انتحاء ارضى موجب.
- لا تغلف القمة النامية للساق بقلنسوة عكس القمة النامية للجذر.

تفرع الساق:

يتفرع الساق ويتوقف ذلك على موضع البراعم النشطة سواء كانت طرفية أو إبطية وعلى نظام الأوراق على الساق الذي يتوقف على توزيع البراعم الإبطية على الساق. والتفرع إما أن يكون تفرع قمي (Apical) أو تفرع جانبي (Lateral).

التفرع القمى:

وفيه تنقسم القمه النامية للساق الى قسمين متساويين كل منهما يكون فرعا مستقلا ثم تعود القمة فى كل فرع الى الإنقسام مرة أخرى بنفس الطريقة ويعرف هذا التفرع ب **التفرع ثنائي الشعبة** وهو أكثر إنتشارا فى النباتات الأولية كالطحالب البحرية.

التفرع الجانبي:

وهوالشائع في النباتات الراقية.

أنواع وتحورا ت السوق:

الريزومات (Rhizomes):

ساق تمتد أفقيا تحت سطح التربة وتتفرع في كل إتجاه وتنقسم إلى عقد وسلاميات واضحه وتحمل عند العقد أوراقا حرشفية يوجد بإبطها براعم تظل كامنة أثناء فترة الشتاء ثم تنشط فى الربيع، كما تخرج الجذور العرضية عند العقد. ويلاحظ أن المسؤول عن طول الساق الأرضية هو البرعم الجانبى بينما المسئول عن طول الساق الهوائية هو البرعم الطرفى للساق الهوائية.

الدرنات (Tubers) :

الدرنة عبارة عن النهاية الطرفية لفرع جانبى للساق والتى تشحمت نتيجة تخزينها للمواد النشويه، والدرنة مقسمة الى عقد وسلاميات غير واضحة، ولكنها تحمل أوراقا حرشفية في فباطها براعم جانبية داخل منخفضات ضحلة على سطح الدرنة تسمى عيون موزعه بدون إنتظام.

الكورمات (Corms):

تمثل الكورمة القاعدة الأرضية لساق هوائية وتخزن الكورمة الغذاء فى صورة نشا، والكورمة مقسمة الى عقد وسلاميات واضحة كما تحمل أوراقا حرشفية عند العقد تحمل في في آبطها براعم.

السوق القرصية (الأبصال) (Discoid stems) :

ساق قصيرة تكون قرصية الشكل توجد تحت سطح التربة وتحمل على سطحها السفلي الجذور العرضية الليفية وتحمل على سطحها العلوي قواعد الأوراق والتى تكون عصيرية ومخزنة وتغلف هذه القواعد من الخارج بأوراق غشائية جافه حمراء بنيه وظيفتها الحماية، وفي منتصف الساق القرصية يوجد برعم طرفي كبير وتوجد بعض البراعم الابطية بين قواعد الأوراق، وتعرف الساق القرصية بما تحمله من جذور وبراعم باسم البصلة (Bulb). وفي نبات الثوم تتجمع عده بصيلات (Bulbils) في مجموعة واحده يغلفها من الخارج أغلفة مشتركة غشائية جافةوكل بصيلة عباره عن برعم إبطي.

السوق الملتفة (Twining):

حيث تلف الساق نفسها حلزونيا حول الدعامة فتحمل النبات لأعلى في وضع قائم مما يسمح بتعريض جميع أجزاء النبات للضوء مثل نبات العليق.

سوق متسلقة (Climbing stems):

وهي لا تلتف بنفسها حول الدعامة كما فى السوق الملتفة، ولكنها تكون أعضاء خاصه بالتسلق مثل **المحاليق** (Tenderils) وفي بعض النباتات يكون التسلق بالأشواك والتي تعمل كخطاطيف تربط النبات بالدعامة ويمكن أن يتم التسلق بواسطة الجذور العرضية وقد يكون التسلق بواسطة الوريقات الطرفية المتحورة الى مخالب.

السوق الزاحفة (Prostrate)

وهي سوق تنمو أفقيا على سطح الأرض وموازية لها وتمتد لمسافات طويلة ولا تحمل جذور عرضية عند العقد.

السوق الجارية (Runners stems):

تشبه السابقة لكن تختلف فى أنها تحمل جذور عرضية عند العقد وأحيانا تحمل أفرع هوائية تقابل هذه الجذور.

السيقان الورقية (Cladodes or Phylloclades)

بعض النباتات تكون أوراقها حرشفية خالية من الكلوروفيل فلا يمكنها القيام بعملية البناء الضوئى أو تكون أوراقها صغيرة فانها تلجأ الى أن تحور بعض أعضائها للقيام بعملية البناء الضوئى فتتحور الساق الي عضو مفلطح يشبه الورقة يقوم بعملية البناء الضوئي كبديل لهذه الاوراق وهذه السوق إما أن تكون وحيدة السلامية (Cladodes) أو عديدة السلاميات (Phylloclades).

السيقان المحلاقية (Stem tendrils)

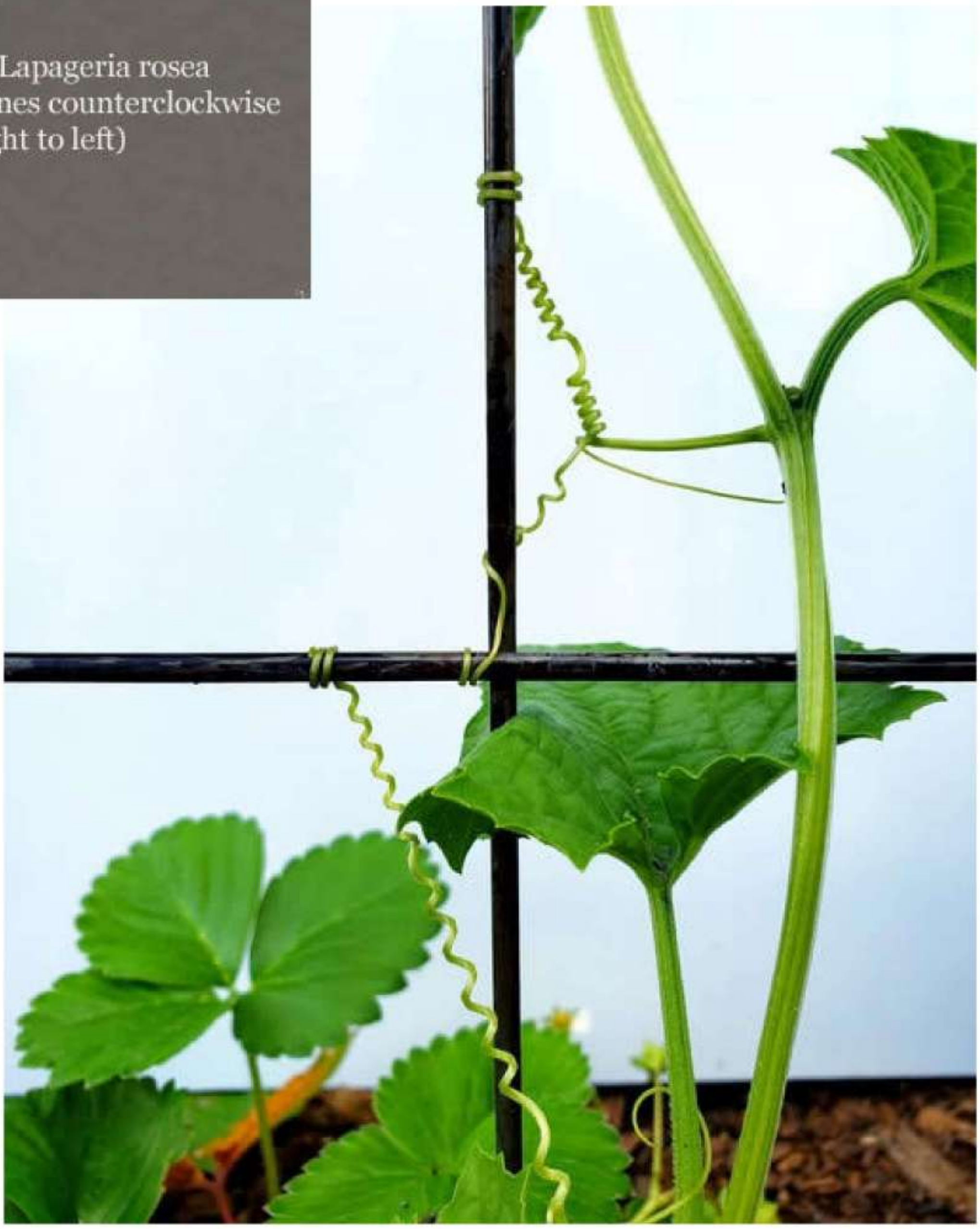
بعض النباتات الضعيفة لا تستطيع بذاتها النمو رأسيا، ولكنها تستطيع بواسطة تحورات خاصة في سيقانها والتى تساعدها على النمو رأسيا وتعريض مجموعها الخضرى للضوء والهواء ومن هذه التحورات **المحاليق** وتعرف بأنها تراكيب إسطوانية حساسة باللمس إذا لامست أية دعامة التفت حولها ففي نبات العنب تتكون المحاليق نتيجة لتحور البراعم الطرفية أو من البراعم الإبطية.

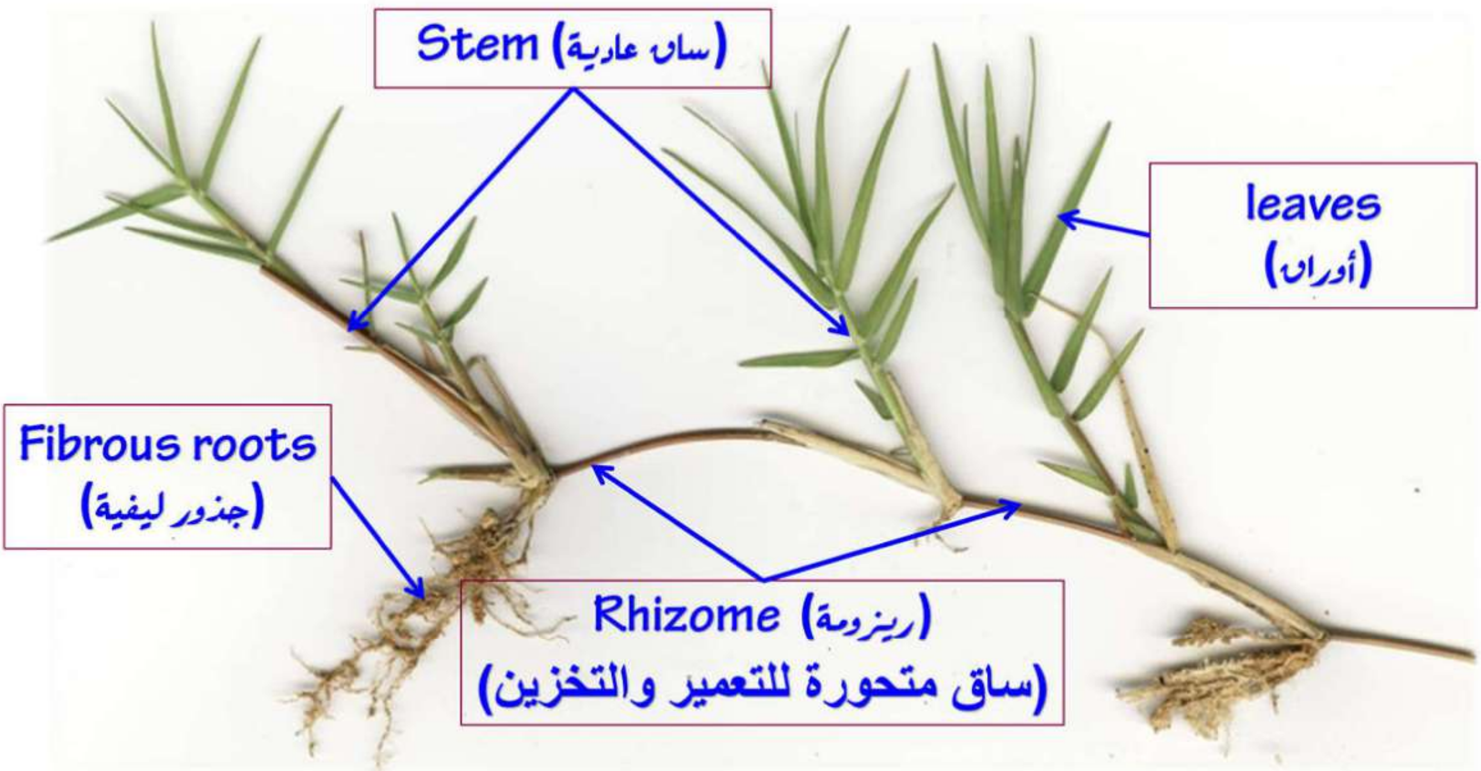
السيقان الشوكية (Spiny stems):

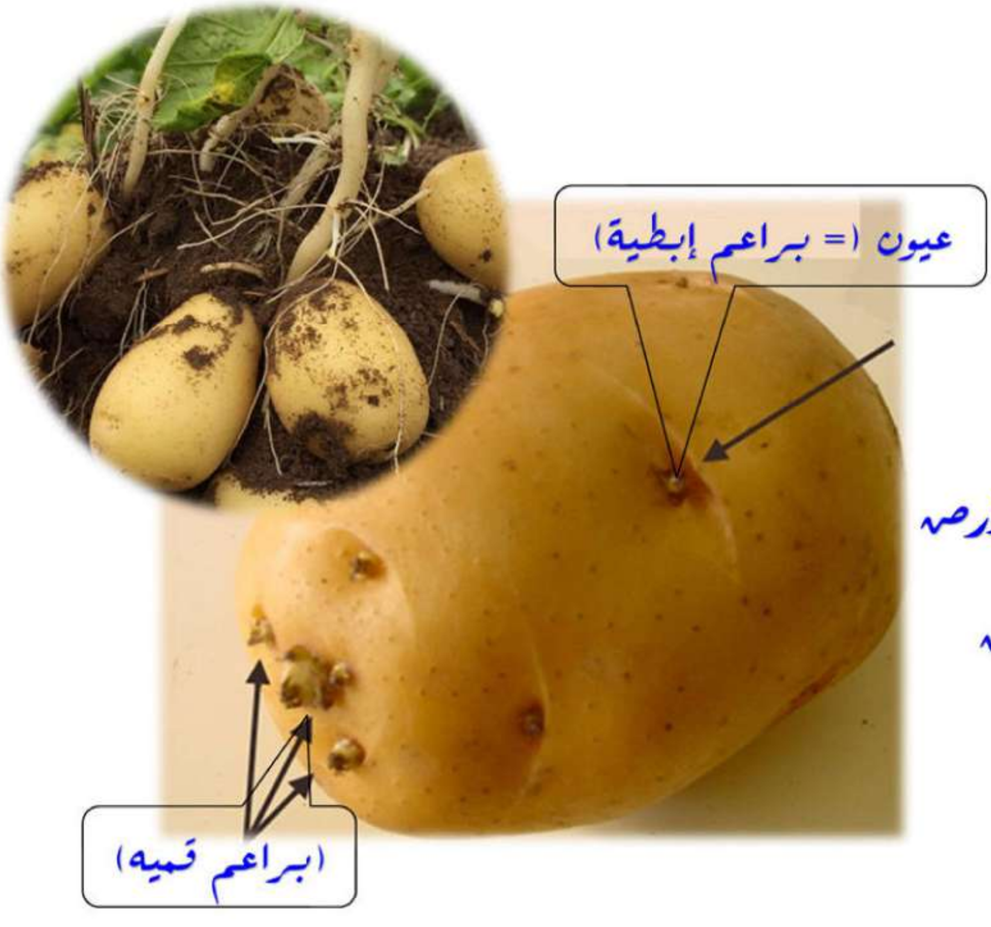
تتحور بعض السيقان إلى أشواك مدببة تحمى النبات من الحيوانات آكلة الأعشاب كما يفيد هذا التحور أيضا في تقليل مساحة السطح الناتح وتوجد عادة في أباط الأوراق أو إلى أعلي وقد تحمل الشوكة أوراق خضرية صغيرة أو حرشفية.

السيقان العصيرية (Succulent stems): عصيرية متشحمة لتخزن الماء.


Lapageria rosea
twines counterclockwise
(right to left)







اسم النبات: بطاطس

جزء النبات: ساق

نوع الساق: درنة

التحور: ساق منتفخ تحت الأرض

الهدف من التحور: التخزين

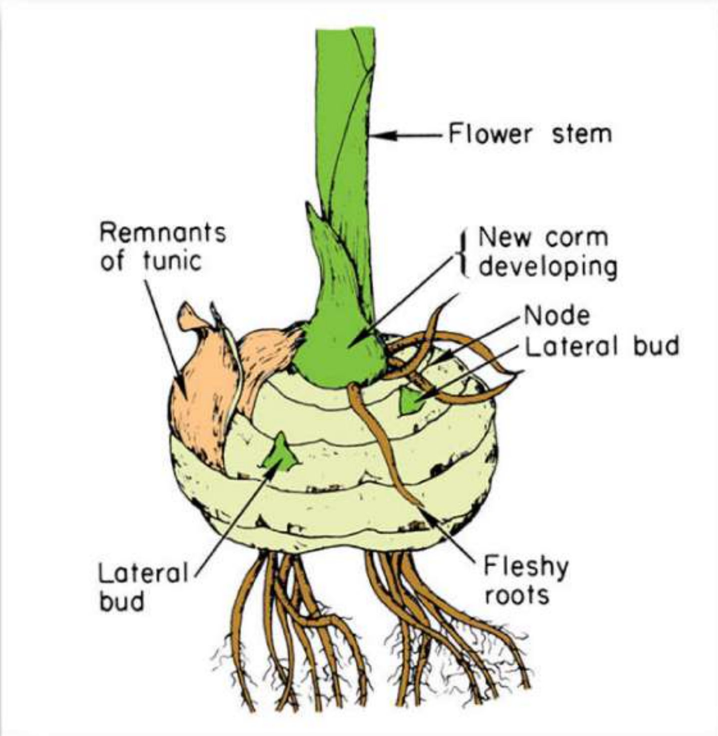


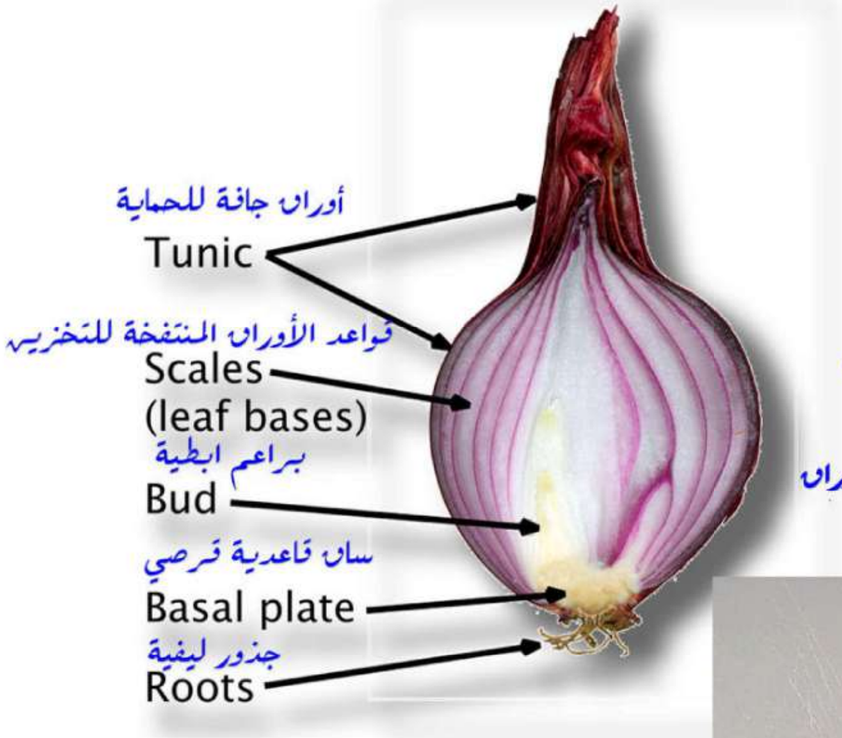
Animation 12.1 The process of vegetative propagation

Summarize

أضغط على الصورة لمشاهدة الفيديو على اليوتيوب







اسم النبات: البصل

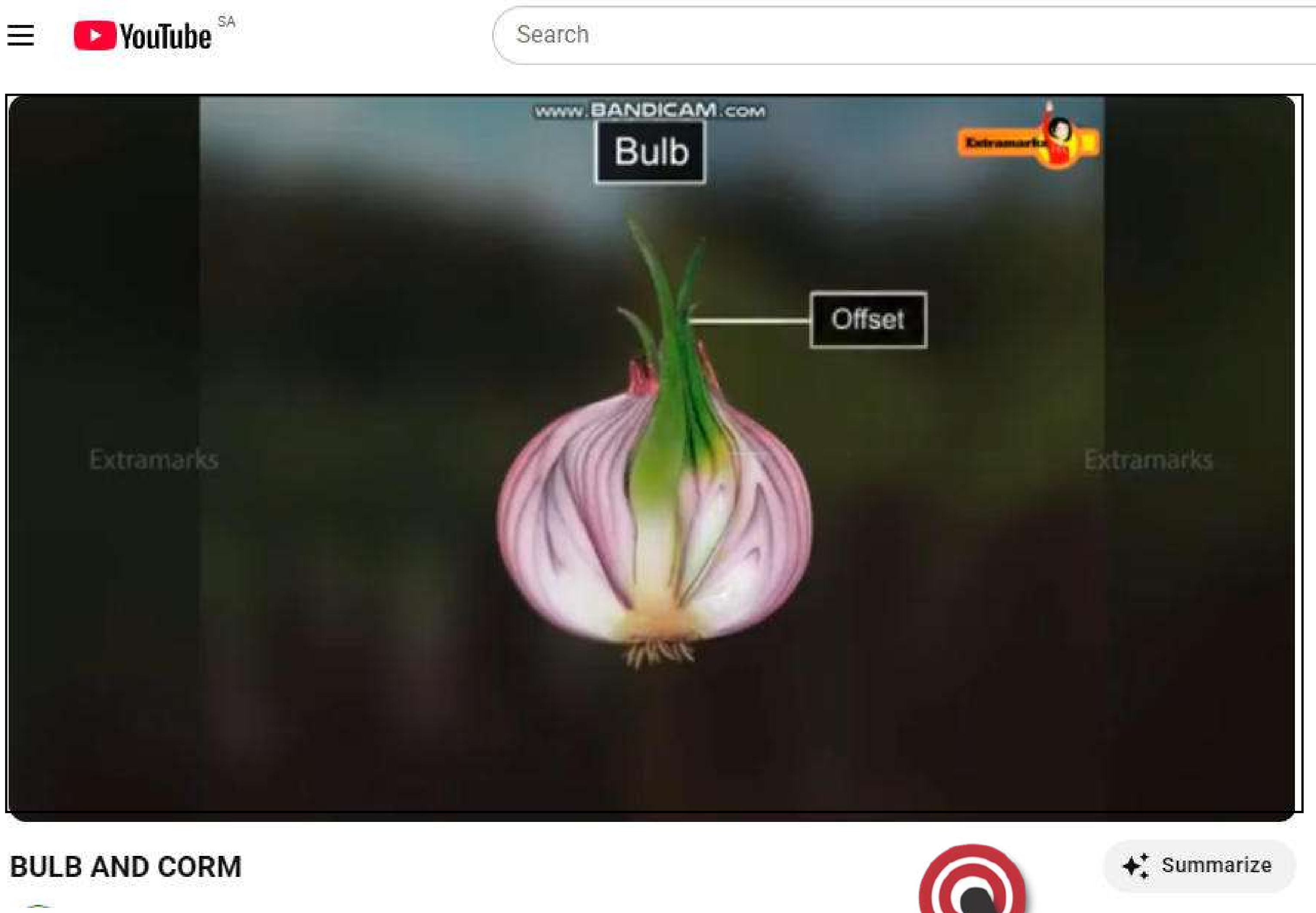
جزء النبات: جذر + ساق + أوراق

نوعه: الجذر (ليفي) + الساق (قرصي) + أوراق إسطوانية

التحور: الساق أصبح قرصياً + انتفاخ قواعد الأوراق

الهدف من التحور: التخزين





أضغط على الصورة لمشاهدة الفيديو
على اليوتيوب

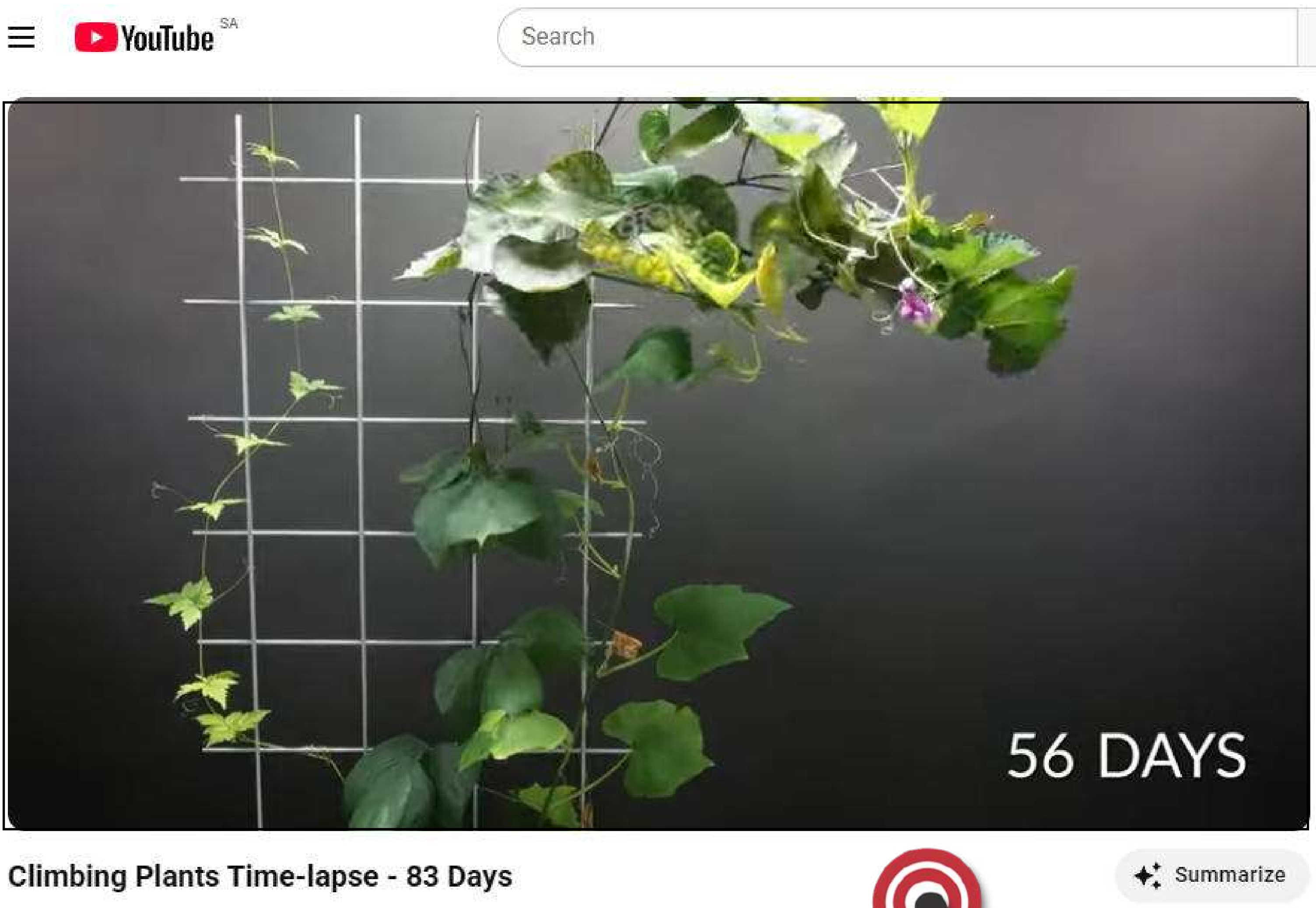


اسم النبات: الصبار (التين الشوكي)
جزء النبات: ساق + أوراق
نوعه: ساق مفلطح ومنتفخ + أوراق إبرية شوكية
التحور: الساق عصيري مفلطح + الأوراق شوكية
الهدف من التحور: الساق المنتفخ للتخزين + الأوراق الشوكية للحماية وتقليل النتح



ساق (براعم ابطية) متحورة لمحاليق للتسلق







أضغط على الصورة لمشاهدة الفيديو على اليوتيوب

البراعم (Buds)

عبارةعن ساق ذات محاور قصيرة تقاربت فيها العقد والسلاميات القصيرة، ويتكون كل برعم من منطقة نمو إنشائية تحميها وتغلفها أوراق صغيرة خضرية.

أنواع البراعم من حيث مكانها:

البراعم الطرفية أو القمية (Apical or terminal buds):

توجد فى قمة الساق الرئيسية وقمة أفرعه الجانبية وينتج عن نشاطها طول الساق، وقد يتحول البرعم الطرفى الى عضو مستديم (زهرة أو محلاق).

البراعم الجانبية أو الإبطية (Lateral or axillary buds):

توجد فى إبط الورقه فى الزاوية المحصورة بين الساق وقاعدة الورقة، ينتج عن نشاطها تكوين فرع جانبى وبالتالى زيادة فى المجموع الخضرى وقد ينتج عن نشاطها تكوين عضو مستديم (زهرة، شوكة او محلاق). وقد تحمل الورقة في إبطها أكثر من برعم.

الأوراق (Leaves)

هى أعضاء نباتية محدودة النمو،رقيقة، غنية بالكلورفيل عادة مفلطحة تحملها السيقان عند العقد وتنمو البراعم فى اباطها. توجد الأوراق على الساق بشكل هندسى ثابت لكل نوع نباتى وهى أكثر أعضاء النبات الخضرية إختلافاً سواء من الناحية المورفولوجية أو من الناحية التشريحية وذلك بسبب ضروريات فسيولوجية. وتعتبر من أهم الأعضاء التى يمكن من خلالها التعرف على النباتات بعد الأزهار وتختلف عن الساق فى أنها محدودة النمو حيث يتوقف نموها عند حجم معين بينما الساق غير محدودة النمو.

وظيفتها

والأوراق لها وظيفتان رئيسيتان هما:

القيام بعملية البناء الضوئي لإحتوائها على كميات كبيره من الكلورفيل حيث تكون المادة الكربوايدراتيه من ثانى أوكسيد الكربون والماء مستخدمة فى ذلك الطاقة الضوئيه.

القيام بعملية النتح (فقد الماء في صورة بخار) من خلال الثغور. والنتح من أهم العوامل التى تساعد فى صعود الماء والعناصر الذائبة من الجذور إلى أعلى النبات وهو مايعرف **بالقوة السالبة**.

تتركب الورقة من ثلاثة ثلاثة اجزاء رئيسية هي: **القاعده والعنق والنصل.**

نصل الورقة:

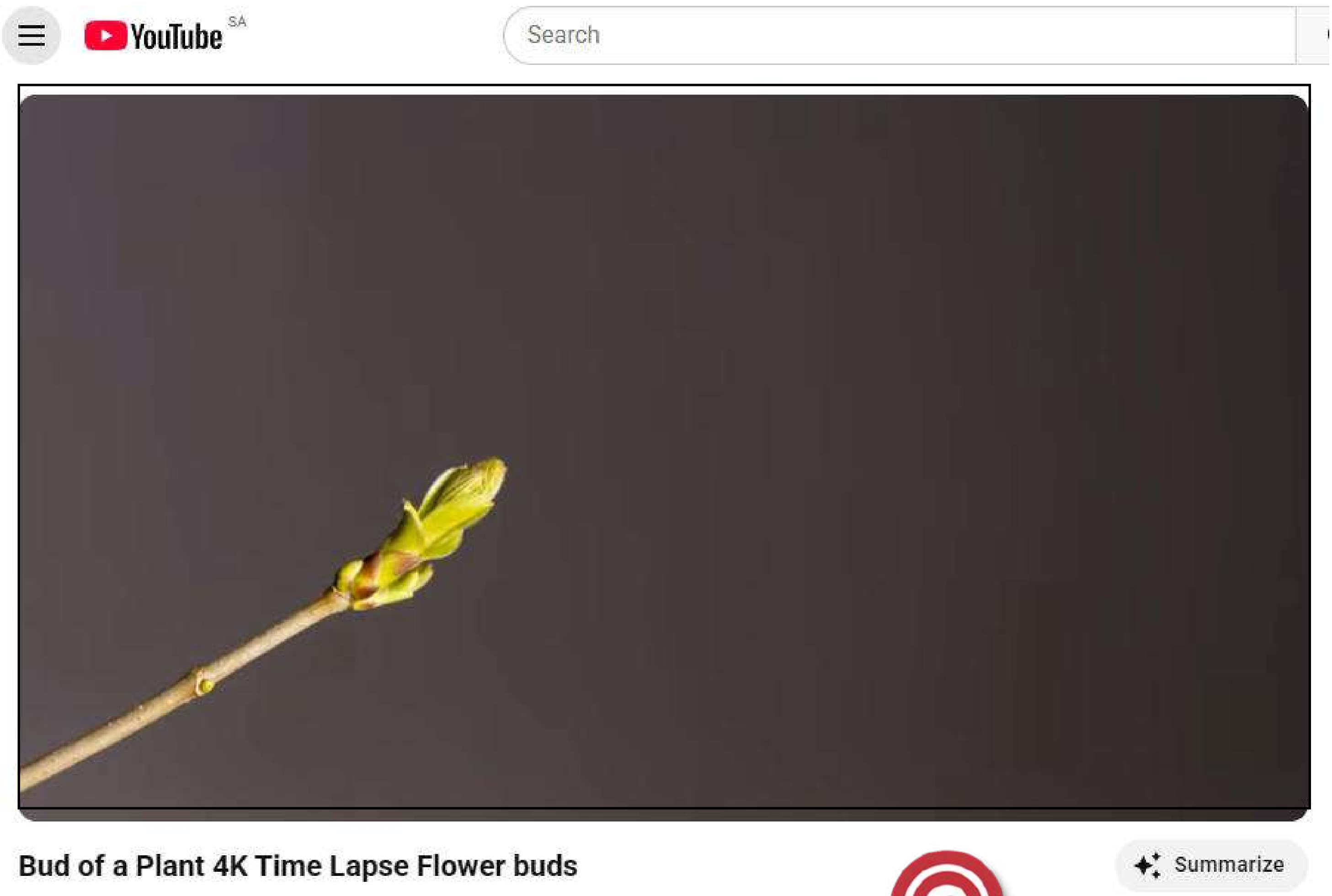
الجزء الأخضر المفلطح الذى يحمله العنق فى طرفه.

يتكون من قطعة واحدة غير مقسمة في بعض الأوراق وتسمى الورقة في هذه الحالة **بالورقة البسيطة** (Simple leaf).

أو يكون النصل مجزأ لكن هذه **الأجزاء غير منفصلة** عن بعضها أى أن التقسيم لم يصل الى العرق الوسطى.

أو ينقسم النصل الى **عدة اجزاء منفصله** تماما عن بعضها وتوصف الورقة في هذه الحالة بأنها **مركبة** (Compound leaf) ويسمى كل جزء من اجزاء النصل **وريقة** (Leaflet) ويختلف عدد الوريقات في النباتات المختلفة فقد تتركب من ورقتين أو عدد كبير غير محدود من الوريقات.

أشكال قاعدة ونصل تعرق وحافة الورقة: كما بالصور التالية.





أضغط على الصورة لمشاهدة الفيديو على اليوتيوب

تحورات الاوراق

الأوراق المحلاقية (Tendril leaves) :

تقوم الأوراق المتسلقه القابضه بالإمساك بشده بالدعامات وبذلك تساعد السيقان الضعيفه علي التسلق. قد يتحور نصل الورقه كله او أجزاء منه الي أعضاء قابضه.

الأوراق الشوكية (Spiny leaves):

قد تؤدي الأوراق وظيفة الحمايه ضد الحيوانات آكلة العشب فتتحور الأوراق كلها او اجزاء منها الي أشواك ويفيد هذا التحور في نفس الوقت في التقليل من النتح. وقد تكون الحماية ضد الحيوانات عن طريق كون الأوراق حساسه للمس بمجرد أن يلمسها الحيوان تنطوي علي نفسها وبذلك تظهر الأوراق كأنها ذابلة فتكون اقل جذباً للحيوان آكل العشب.

أوراق عصيريه (Succulent leaf): تختزن فيها مواد غذائية والماء.

أوراق النباتات أكله الحشرات (Insectivorous plants):

الأوراق قد تتحور لتتمكن من إقتناص بعض الحشرات والحيوانات الصغيرة ومن ثم إفتراسها لتكون مصدراً إضافياً للتغذية وتعويض النقص في إحتياجاتها النيتروجينية وأهم ما تتصف به هذه النباتات هو مقدرتها على هضم جسد الفريسه من خلال فرز سوائل بها إنزيمات هاضمة. لها أشكال متنوعة (كما بالصور).

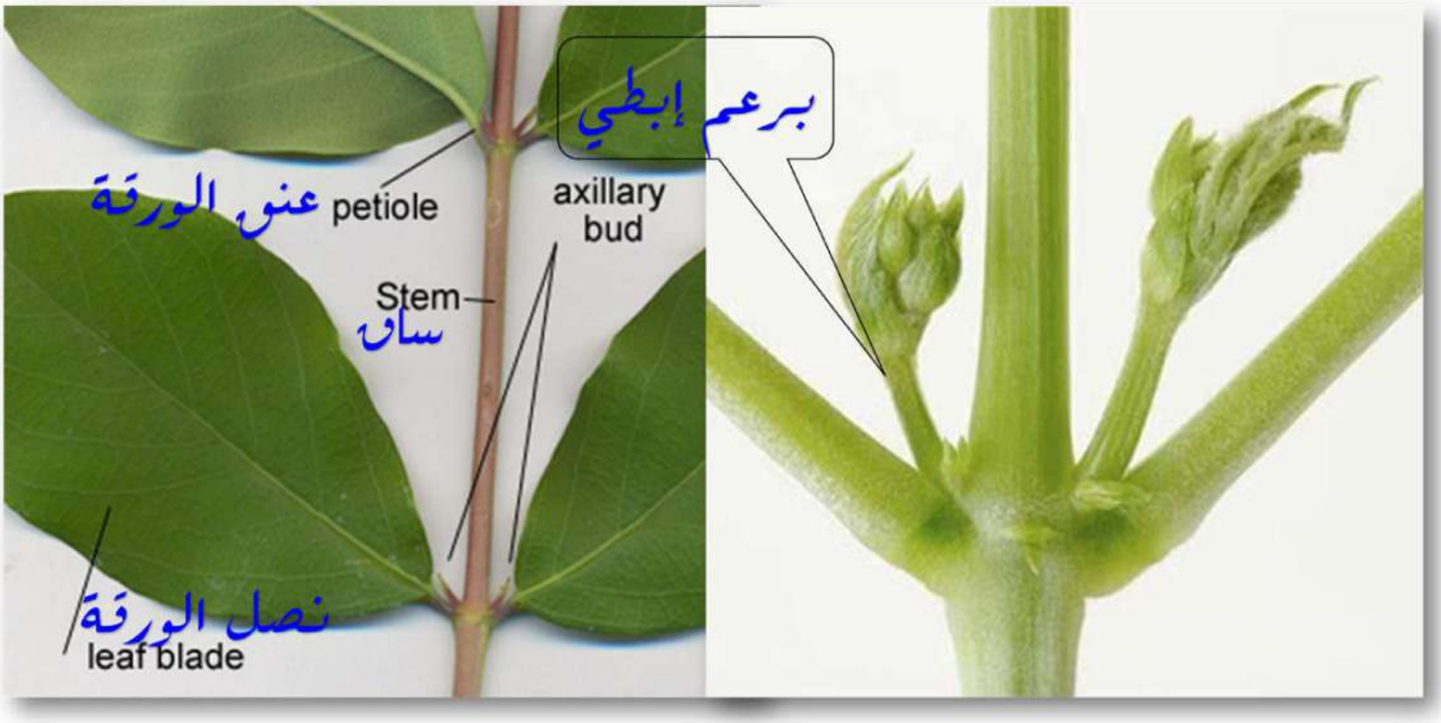
أشكال الورقة البسيطة

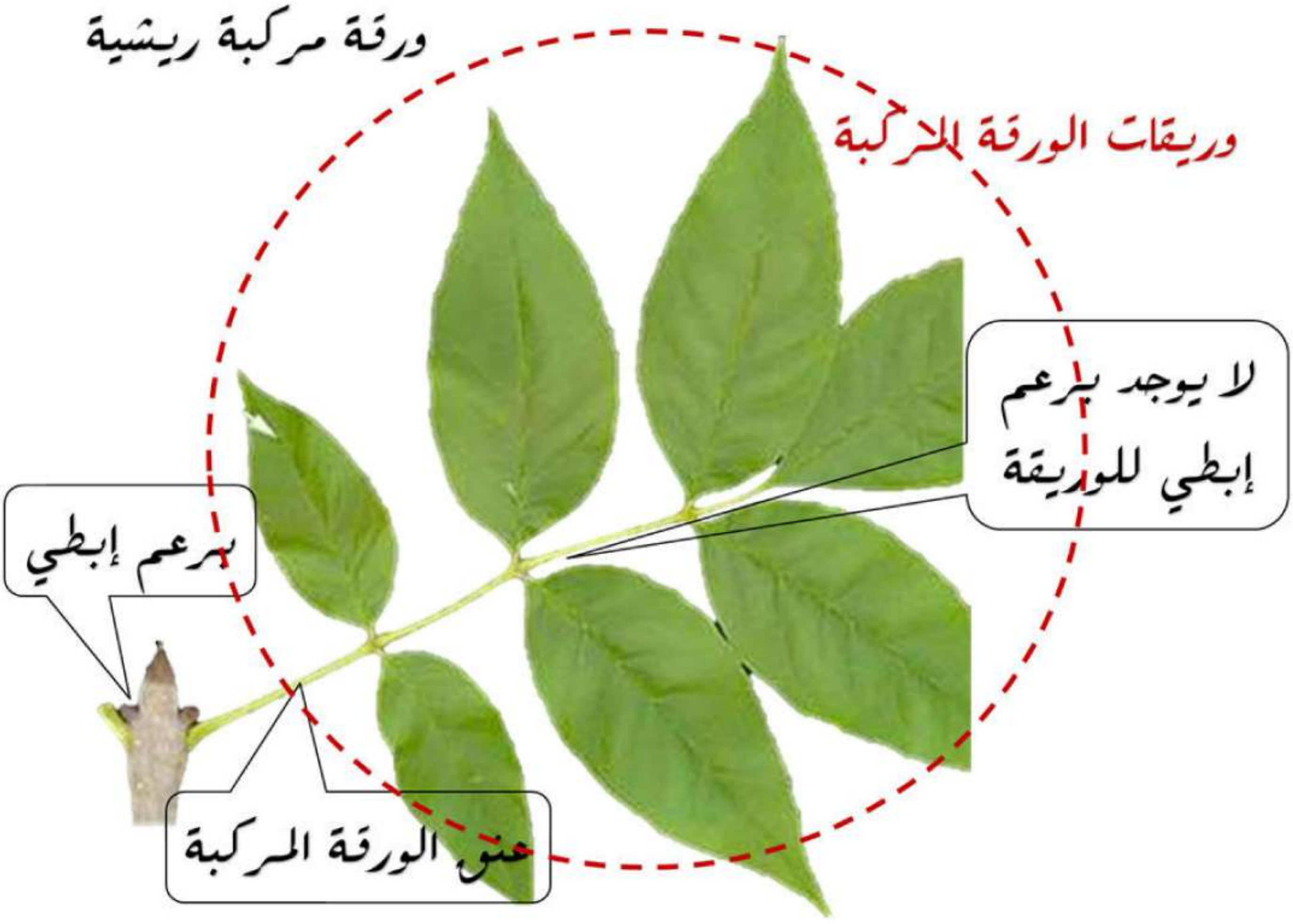


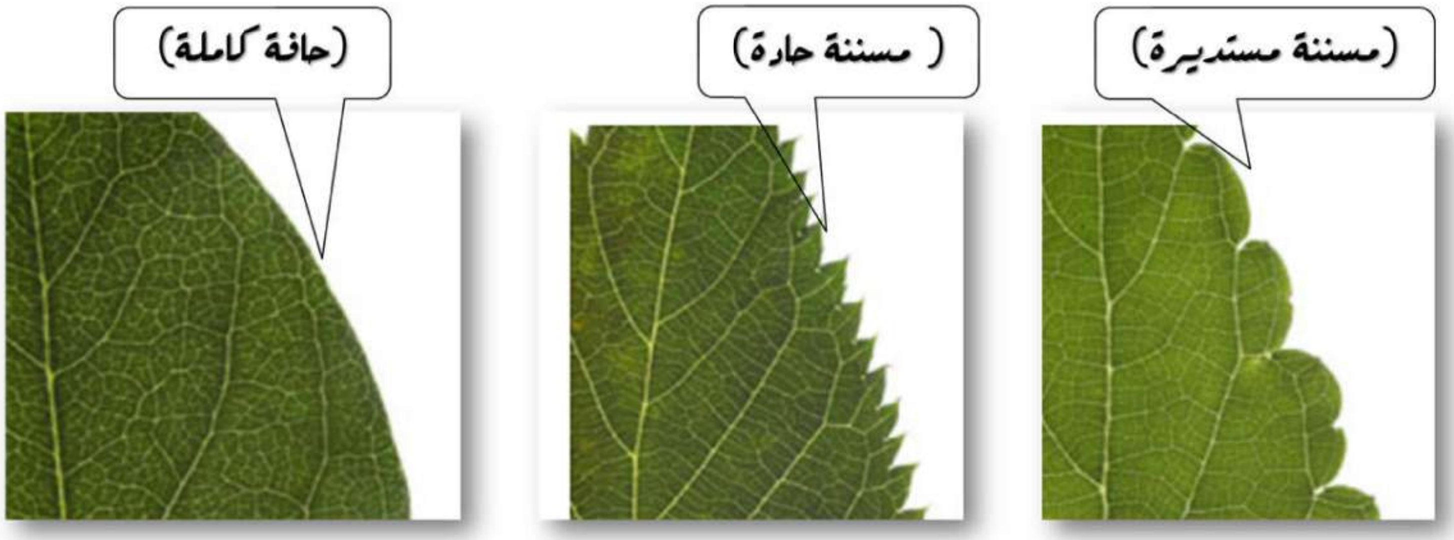
أشكال الورقة المركبة



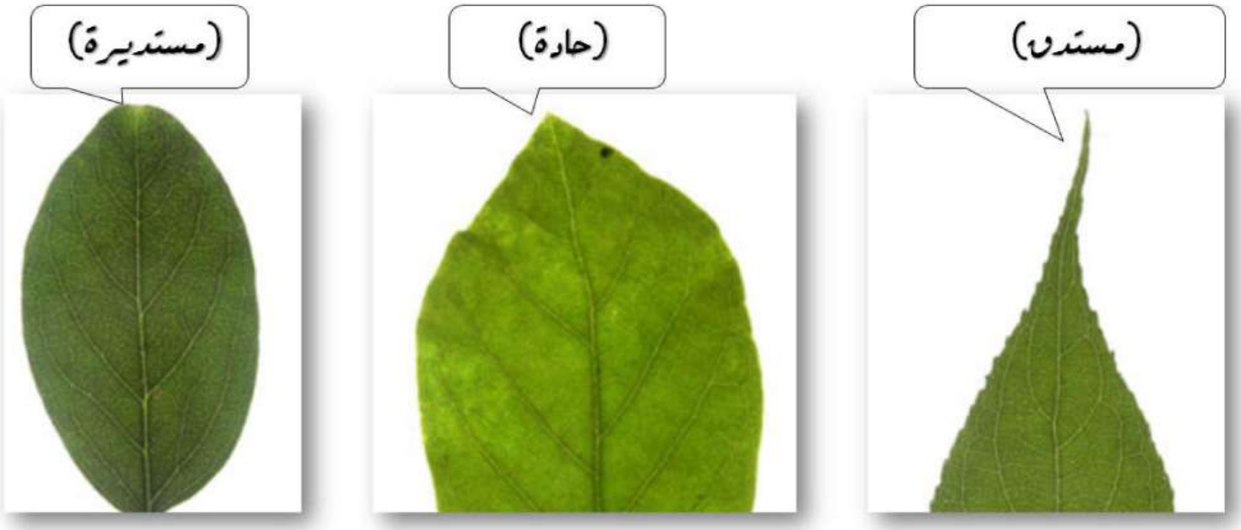
الريشية　　　الراحية


برعم إبطي
عنق الورقة
petiole
axillary bud
Stem
ساق
نصل الورقة
leaf blade


ورقة مركبة ريشية
وريقات الورقة المركبة
لا يوجد برعم إبطي للوريقة
برعم إبطي
عنق الورقة المركبة

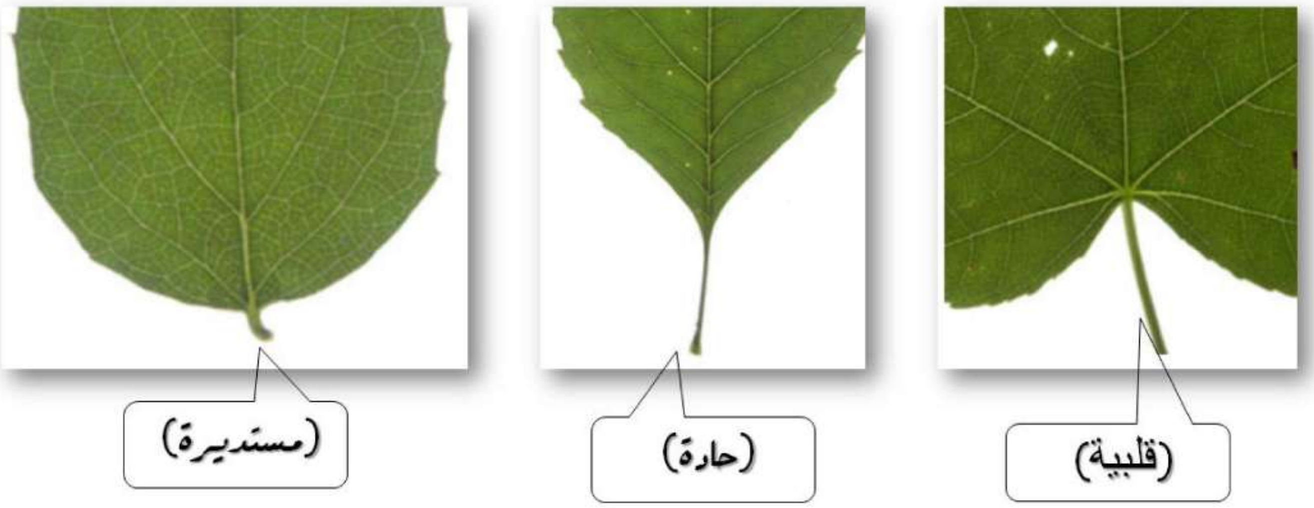


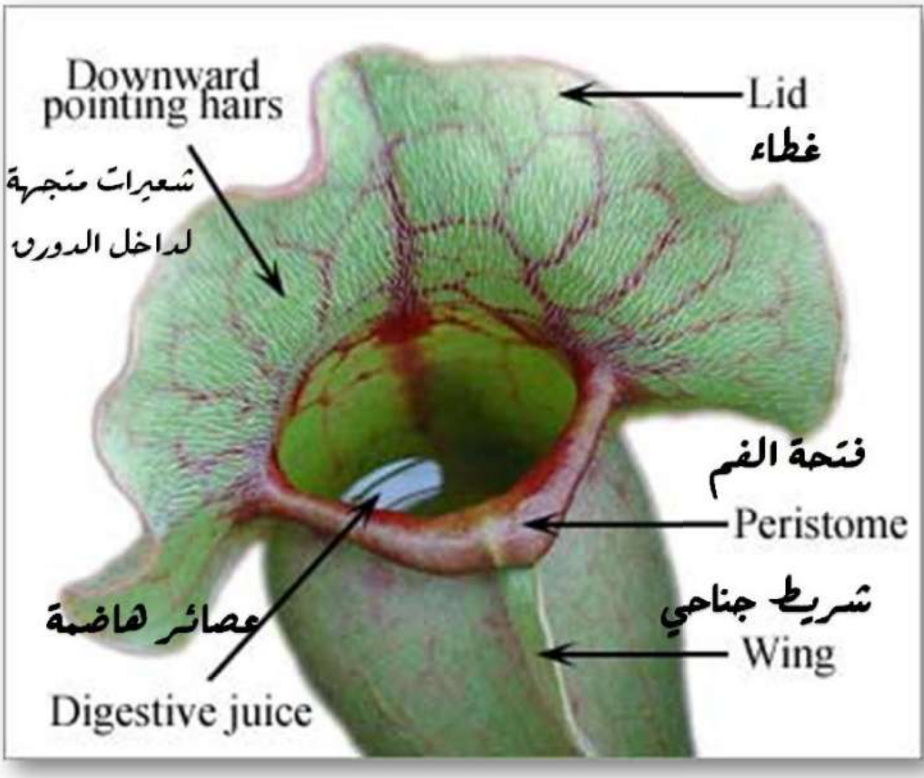
حافة نصل الورقة



طرف نصل الورقة

قاعدة نصل الورقة





اسم النبات:
جزء النبات: الأوراق
نوعه: شكل الدورق
التحور: الأوراق إلى دورق مملوء بعصائر هاضمة ووجود شعيرات متجهة ناحية داخل الدورق
الهدف من التحور: اصطياد الحشرات والتغذي عليها.



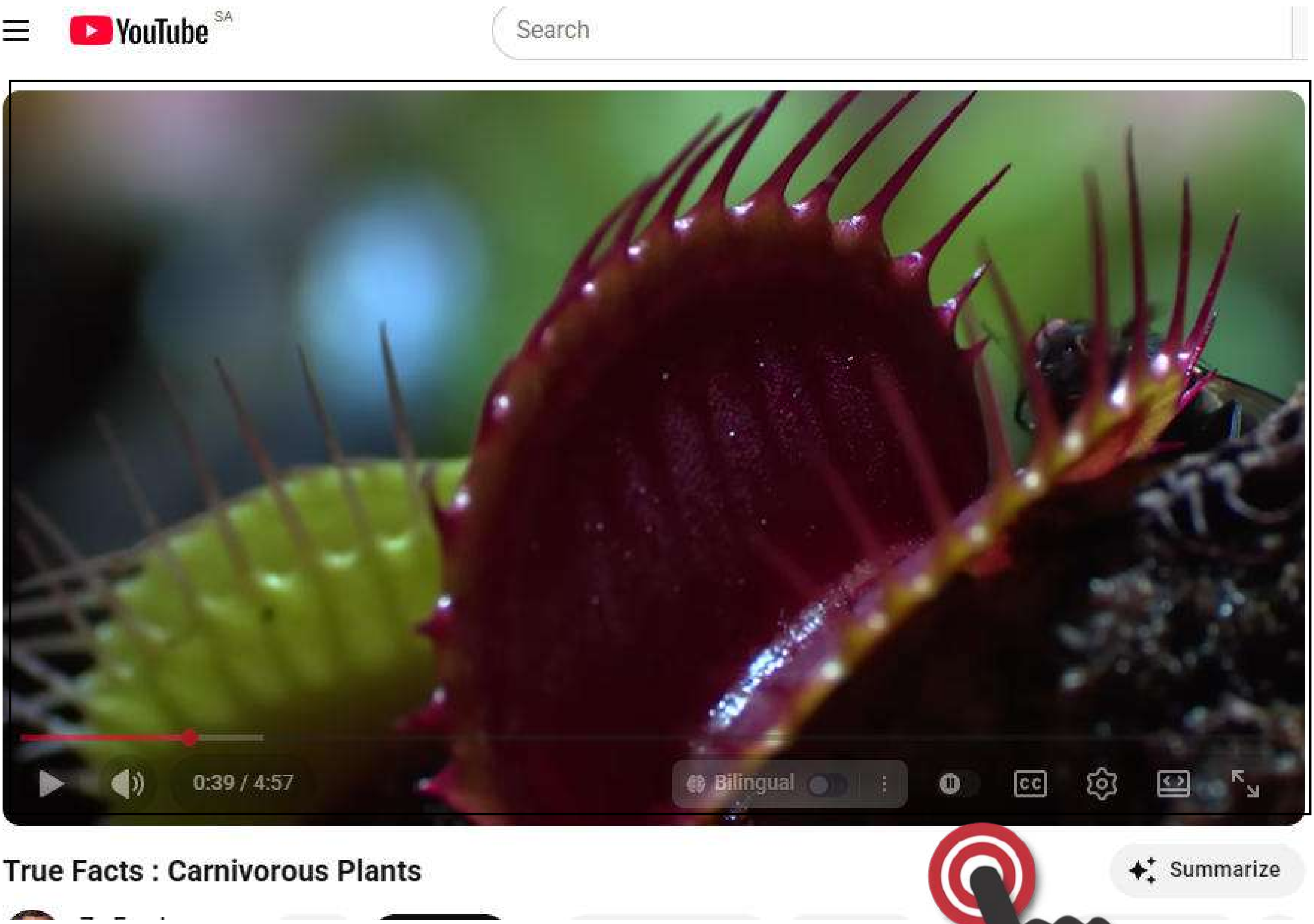
اسم النبات: ديونيا

جزء النبات: الأوراق

نوعه: شكل مصراعين وأشواك متداخلة

التحور: الأوراق إلى شكل مصراع وأشواك بهما عصائر هاضمة

الهدف من التحور: اصطياد الحشرات والتغذي عليها





أضغط على الصورة لمشاهدة الفيديو على اليوتيوب

٢٠ سؤال اختيار من متعدد (MCQ) مع الإجابات ومستوى بلوم

س١ (تذكّر) :أي مما يلي يُعد من **صفات ذوات الفلقتين؟**

أ) تعرق متوازٍ ب) فلقة واحدة ج (**وجود كامبيوم وعائي** د) أجزاء زهرة ثلاثية

الإجابة: ج

س٢ (فهم) :الجذور التي **تنشأ من الساق أو الأوراق** تُسمّى:

أ) وتدية ب (**عرضية** ج) ليفية د) تنفسية

الإجابة: ب .

س٣ (تذكّر) :الدرنة (البطاطس) تُعد تحورًا لـ:

أ) الجذر ب (**الساق** ج) الورقة د) البذرة

الإجابة: ب .

س٤ (فهم) :أي التحورات تساعد النبات على **التسلق؟**

أ) الأشواك ب (**المحاليق** ج) الأوراق العصارية د) الجذور الدعامية

الإجابة: ب .

س٥ (فهم) :يتكوّن **الجذر الوتدي** من:

أ (**جذر أصلي وجذور جانبية** ب) جذور ليفية متساوية ج) جذور عرضية فقط د) جذور هوائية

الإجابة: أ .

س٦ (تذكّر) :العضو الذي يظهر **أولًا عند الإنبات** هو:

أ) الساق الجنينية ب) الفلقة ج (**الجذير** د) النُّورية

الإجابة: ج .

س٧ (تذكّر) :الأوراق الحرشفية تظهر عادةً على:

أ (**الأبصال** ب) الجذور ج) الأوراق العصارية د) السوق الملتفة

الإجابة: أ

س٨ (فهم) :الجذور التنفسية تميّز نباتات:

أ) القمح ب (**المانجروف** ج) الطماطم د) القطن

الإجابة: ب

س٩ (تحليل) :تحوّل الأوراق إلى **أشواك** يرتبط أساسًا بـ:

أ (**تقليل النتح** ب)زيادة البناء الضوئي ج) تخزين الماء د) الامتصاص

الإجابة: أ .

س١٠ (فهم) :السوق القرصية/الأبصال وظيفتها الرئيسة:

أ) التثبيت ب (**تخزين الغذاء** ج) البناء الضوئي د) إفرازات دفاعية

الإجابة: ب .

س١١ (فهم) :التعرّق المتوازي يرتبط غالبًا بـ:

أ (**ذوات الفلقة الواحدة** ب) ذوات الفلقتين ج) العراة البذور د) السراخس

الإجابة: أ .

س١٢ (تذكّر) :مناطق الجذر مرتبة من القمة:

أ) الانقسام–الاستطالة–النضج ب (**القلنسوة–الانقسام–الاستطالة–النضج** ج) القلنسوة–النضج–الانقسام د) الانقسام–النضج–الاستطالة

الإجابة: ب .

س١٣ (تحليل) :زيادة **انتشار الفجوة في الاختلاف** بين الطريقتين مع ارتفاع المتوسط في مخطط دلالة وظيفية...

(حُذفت؛ غير مناسب للوحدة الحالية)) — *تم الاستعاضة (*

س١٣ (فهم) :الجذور الدعامية تظهر غالبًا في:

أ) النباتات الصحراوية قصيرة القامة ب (**الأشجار الاستوائية الكبيرة** ج) النباتات المائية العائمة د) الحوليات الصغيرة

الإجابة: ب .

س١٤ (فهم) :الجذور الشادّة تفيد في:

أ) الامتصاص فقط ب (**سحب النبات لأسفل إلى عمق رطوبي مناسب** ج) التهوية د) التنفّس

الإجابة: ب .

س١٥ (تذكّر) :المحاليق قد تكون تحوّرًا لـ:

أ) الجذر ب (**الساق أو الورقة** ج) الحزم الوعائية د) القلنسوة

الإجابة: ب

س١٦ (فهم) :الريزوم هو:

أ) جذر عرضي ب (**ساق أرضية أفقية** ج) ورقة قرصية د) بذرة وحيدة الفلقة

الإجابة: ب .

س١٧ (تحليل) :الأوراق **العصارية** تساعد النبات على:

أ) تقليل الظل ب)رفع التنفس ج (**تخزين الماء** د) امتصاص النيتروجين

الإجابة: ج .

س١٨ (فهم) :في **ذوات الفلقة الواحدة** غالبًا تكون الأزهار:

أ) خماسية الأجزاء ب (**ثلاثية أو سداسية** ج)رباعية فقط د) ثنائية

الإجابة: ب

س١٩ (تذكّر) :القمّة النامية للجذر تُغطّى بـ:

أ) بشرة ب (**قلنسوة** ج) برنشيم د) فلين

الإجابة: ب

س٢٠ (تحليل) :أي التركيبات الآتية **أدقّ** للتمييز بين الساق والجذر؟

أ) وجود أوراق وعقد وسلاميات = ساق ب (**وجود شعيرات جذرية ووظيفة الامتصاص = جذر** ج) وجود أزهار = ساق د) وجود أشواك = جذر

الإجابة: ب

---

٢٠ سؤال صح/خطأ مع تصحيح الخطأ ومستوى بلوم

١. **ذوات الفلقتين** تُظهر تعرّقًا متوازيًا .**خطأ** ←تعرّقها **متشعّب/شبكي** .تذكّر
٢. **ذوات الفلقة الواحدة** غالبًا أزهارها ثلاثية/سداسية .**صح** .تذكّر
٣. تفتقر ذوات الفلقتين إلى الكامبيوم .**خطأ** ←يوجد **كامبيوم** غالبًا .فهم
٤. **الجذير** يخرج أولًا عند الإنبات .**صح** .تذكّر
٥. **الدرنة** تحور جذري دائمًا .**خطأ** ←درنة البطاطس **ساقية** .تذكّر
٦. **الريزوم** ساق أرضية أفقية .**صح** .فهم
٧. **الجذور التنفسية** تظهر في بيئات طينية مشبعة .**صح** .فهم
٨. **الأبصال** تخزن الغذاء في قواعد الأوراق اللحمية .**صح** .فهم
٩. **الأشواك** تزيد النتح عادة .**خطأ** ←تقلل النتح وتحمي النبات .تحليل
١٠. **الجذور الليفية** تنشأ من الجذير الأصلي فقط .**خطأ** ←هي شبكة من جذور رفيعة غالبًا تحل محل الجذر الأصلي .فهم
١١. **القلنسوة** تحمي القمّة النامية للجذر .**صح** .تذكّر
١٢. **المحاليق** لا علاقة لها بالتسلق .**خطأ** ←المحاليق **تساعد على التسلق** .فهم
١٣. **الجذور الشادّة** تثبّت النبات في التربة الرملية عبر سحبه لأسفل .**صح** .فهم
١٤. **الأوراق العصارية** تختزن ماءً قليلًا .**خطأ** ←تختزن **ماءً كثيرًا** .فهم
١٥. **السوق الملتفة/المتسلقة** تستعمل الالتفاف أو المحاليق للتماسك .**صح** .فهم
١٦. **الجذور الدعامية** تظهر في نباتات قصيرة فقط .**خطأ** ←تظهر في الأشجار الكبيرة لدعم الجذع .فهم
١٧. **تعرّق ذوات الفلقة الواحدة** شبكي .**خطأ** ←**متوازي** .تذكّر
١٨. **الكورمات** أعضاء ساقية مُخزِّنة تشبه الأبصال .**صح** .فهم
١٩. **الجذور الهوائية** قد تساعد على الامتصاص من الهواء أو التثبيت .**صح** .فهم
٢٠. **الأوراق الشوكية** هدفها الوحيد الدفاع الميكانيكي فقط .**خطأ** ←كذلك **تقليل النتح** .تحليل

٢٠ سؤال إجابات قصيرة)مع إجابة نموذجية ومستوى بلوم(

١. **عرّف الجذر الوتدي** .تذكّر

↩جذر أصلي نامٍ تتفرع منه جذور جانبية، شائع بذوات الفلقتين .

٢. **ميّز باختصار بين ذوات الفلقة والفلقتين** .فهم

↩الفلقة الواحدة: تعرّق متوازٍ، أجزاء زهرة ٦/٣، لا كامبيوم غالبًا. الفلقتين: تعرّق شبكي، أجزاء ٥/٤، وجود كامبيوم .

٣. **اذكر ترتيب مناطق الجذر من القمة** .تذكّر

↩القلنسوة ← الانقسام ← الاستطالة ← النضج .

٤. **ما دور الفلقات في الإنبات؟** فهم

↩تخزين وتعبئة الغذاء للجنين حتى يبدأ النبات بالتغذية الذاتية .

٥. **ما فائدة الجذور الشادّة؟** فهم

↩سحب النبات لأسفل إلى عمق رطوبي مناسب .

٦. **لماذا تُعدّ الدرنة ساقية؟** فهم

↩تحمل درنات البطاطس عيونًا/عقدًا وسلاميات؛ صفات ساق .

٧. **اذكر تحورين للساق مع الوظيفة** .تطبيق

↩ريزوم (انتشار/تجدد)، كورمة (تخزين) .

٨. **كيف تقلل الأشواك النتح؟** تحليل

↩تقليل مساحة السطح المعرض وفقد الماء .

٩. **مثال لنبات بجذور تنفسية ووظيفتها** .تطبيق

↩المانجروف؛ التهوية في تربة طينية مشبعة .

١٠. **متى نعدّ الجذر "عرضيًا"؟** فهم

↩عندما ينشأ من الساق/الأوراق وليس من الجذير .

١١. **فسّر وجود الجذور الدعامية في الأشجار الكبيرة** .تحليل

↩لزيادة الدعامة الميكانيكية للجذع العريض .

١٢. **ما الفرق المختصري بين البصلة والكورمة؟** فهم

↩البصلة: قواعد أوراق لحمية؛ الكورمة: ساق متضخمة .

١٣. **اذكر مؤشرًا واحدًا لتمييز الساق عن الجذر** .تذكّر

↩وجود عقد وسلاميات = ساق .

١٤. **لماذا تُخزّن بعض الجذور الغذاء؟** فهم

↩لتلبية احتياجات النمو والازدهار والتكاثر لاحقًا .

١٥. **اذكر وظيفة الشعيرات الجذرية** .تذكّر

↩زيادة سطح الامتصاص للماء والأملاح .

١٦. **مثال لساق متسلق وآلية التسلق** .تطبيق

↩العنب؛ محاليق تلتف حول الدعامة .

١٧. **كيف تساعد الأوراق العصارية في البيئات الجافة؟** تحليل

↩تخزين الماء وتقليل النتح عبر بشرة سميكة

١٨. **لماذا تُعدّ ذوات الفلقة الواحدة غالبًا بلا كامبيوم؟** فهم

↩الحزم مبعثرة ولا يحدث نمو ثانوي معتاد .

١٩. **أعطِ مثالًا لجذر هوائي مع فائدة** .تطبيق

↩جذور السلانوم/الديفنباخيا (مثال عام) للتماسك/الامتصاص من الهواء الرطب) *.مفهوم عام؛ الأمثلة الأشهر في الكروم والمانيوليا الاستوائية*

٢٠. **لِم قد يُفضَّل الريزوم تكاثريًا؟** تحليل

↩لأنه يخزن براعم ويعطي نباتات جديدة أفقياً.

سؤال مزاوجة (جدول) + مفتاح الإجابة

(أ) قائمة — A المصطلح/العضو

القائمة)أ(	القائمة)ب(
ريزوم (1	ساق أرضية أفقية (A
درنة (2	"ساق متضخمة ذات "عيون (B
كورمة (3	ساق متضخمة صلبة تشبه البصلة (C
بصلة (4	قواعد أوراق لحمية للتخزين (D
جذور دعامية (5	دعم ميكانيكي للجذع الكبير (E
جذور تنفسية (6	تهوية في تربة مشبعة بالماء (F
جذور شادّة (7	سحب النبات لأسفل لعمق رطب (G
جذور عرضية (8	تنشأ من الساق/الأوراق (H
جذور ليفية (9	شبكة جذور رفيعة متساوية (I
جذر وتدي (10	جذر أصلي وجانبي (J
محاليق (11	أعضاء للتسلق والتمسّك (K
أشواك ورقية (12	حماية وتقليل النتح (L
أوراق عصارية (13	تخزين ماء وأنسجة لحمية (M
قلنسوة الجذر (14	غطاء واقٍ للقمة النامية (N
منطقة الانقسام (15	خلايا مرستيمية نشطة انقساماً (O
منطقة الاستطالة (16	استطالة الخلايا وزيادة الطول (P
منطقة النضج (17	تمايز الأنسجة والامتصاص (Q
شعيرات جذرية (18	زيادة مساحة الامتصاص (R
ذوات الفلقة الواحدة (19	تعرّق متوازٍ وأزهار 3/6 (S
ذوات الفلقتين (20	تعرّق شبكي وأزهار 4/5 ووجود كامبيوم (T

:مفتاح الإجابة)مستوى بلوم :فهم/تطبيق(

1–A، 2–B، 3–C، 4–D، 5–E، 6–F، 7–G، 8–H، 9–I، 10–J، 11–K، 12–L، 13–M، 14–N، 15–O، 16–P، 17–Q، 18–R، 19–S، 20–T

اللهم إن كنت قَصَرتُ فمن نفسي...وإن كنت وُفِقتُ فمنك وحدك لاشريك لك

فلك الحمد كما ينبغي لجلال وجهك وعظيم سلطانك وعدد خلقك

ورضى نفسك وحتى ترضى وإذا رضيت وما بعد الرضى

وعلى قدرك وكما أنت أهله

اللهم آمين

أستاذ المقرر/علاء السعيد